Geologische Beschreibung des Kartengebietes von Blatt Montfaucon im Berner Jura.

Mit zwei Tafeln und zwei Textfiguren.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung
der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

von

Alfred Glauser

aus Muri (Kt. Bern).

Basel, 1936
Druck von E. Birkhäuser & Cie.

Geologische Beschreibung des Kartengebietes von Blatt Montfaucon im Berner Jura.

Mit zwei Tafeln und zwei Textfiguren.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung
der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

von

Alfred Glauser
aus Muri (Kt. Bern).

Basel, 1936
Druck von E. Birkhäuser & Cie.

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professoren Dr. A. Buxtorf und Dr. M. Reinhard.

Basel, den 18. Juni 1935.

Prof. Dr. **A. Portmann**, Dekan.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Separatabdruck aus den
„Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel“,
Band XLVII, 1935—1936.

Geologische Beschreibung des Kartengebietes von Blatt Montfaucon im Berner Jura.

Mit zwei Tafeln und zwei Textfiguren.

Von

Alfred Glauser.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 68
Einleitung 69
Bisherige Untersuchungen 69
A. Stratigraphie 70
I. Trias 71
II. Jura 71
Lias 71
Dogger 73
Malm 76
III. Tertiär 80
Oligocaen 80
Miocaen 81
Helvétien 81
? Pontien 83
IV. Quartär 84
B. Tektonik 87
1. Epiquerez-Kette 87
2. Mulde von Pâture des Plains 87
3. Mont Miroir-Kette 88
4. Mulde von Les Rosées-Clairbief 89
5. St. Brais-Kette 91
Dogger-Keuperkern 91
a. Umgebung von St. Brais 91
b. Umgebung von Montfavergier-Césai 91
c. Umgebung von Soubey 93
d. Umgebung von La Fonge 95
Malm-Nordschenkel 97
Malm-Südschenkel 99
6. Mulde von Les Sairins 99

Seite
7. Velleratkette 101
Doggerkern 101
Malm-Nordschenkel 102
Malm-Südschenkel 102
8. Mulde des Tabeillon-Pré Petitjean 103
A. Teilmulde des oberen Tabeillon 103
B. Teilmulde von Pré Petitjean 106
9. Raimeuxkette 107
Doggerkern 107
Malm-Nordschenkel 108
Rauracien-Südschenkel 108
C. Morphologie 108
A. Die Hochfläche 109
Karsterscheinungen 110
B. Das Doubstal 111
C. Geologisch-morphologische Geschichte 115
Zusammenfassung 117
Literaturverzeichnis 122

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit ist auf Anregung meines Lehrers, Prof. Dr. A. BUXTORF entstanden, der mir empfahl, den südlich des Doubs liegenden Teil des Siegfriedblattes 102, Montfaucon, neu aufzunehmen. Das Untersuchungsgebiet stösst im Osten und Süden an die Siegfriedblätter Undervelier (103) und Tramelan (104), die beide im Laufe der letzten Zeit von Schülern des Geolog. Institutes der Universität Basel neu bearbeitet worden waren.

Für sämtliche Gemeinden des Blattes Montfaucon stellte mir das Eidg. Vermessungsamt in Bern Lichtpausen der in Entstehung begriffenen Übersichtspläne (1 : 10000) zur Verfügung, wofür ich Herrn Direktor BALTENSPERGER sehr zu Dank verpflichtet bin.

Die Feldaufnahmen führte ich in den Jahren 1933 und 1934 durch. Die Verarbeitung der Beobachtungen nahm ich im Basler Geolog. Institut vor, unter Leitung von Prof. BUXTORF. Für die mannigfaltigen Ratschläge und die Hilfe, die er mir sowohl im Felde als im Institut bei der Verarbeitung der Beobachtungen, der definitiven Redaktion des Textes und beim Entwerfen der Tafeln zuteil werden liess, möchte ich ihm hier meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Nicht zuletzt danke ich auch meinen Gastgebern in den Franches Montagnes.

Einleitung.

Das von mir detailliert aufgenommene Gebiet umfasst den im S[1]) des Doubs liegenden Teil des Siegfriedblattes Montfaucon. Es gehört dem Hochplateau der Freiberge (Franches Montagnes) an, in welches sich der Doubs tief eingeschnitten und dabei das N anstossende Clos du Doubs abgetrennt hat. Die Freiberge stellen eine aufschlussarme Peneplain dar, in welcher die tektonischen Einheiten orographisch nur wenig heraustreten. Der im N des Doubs liegende Teil des Blattes Montfaucon hat 1908 eine detaillierte geologische Kartierung durch Prof. A. Buxtorf erfahren; diese Aufnahme entstand im Zusammenhang mit dem damals eingehend studierten Kraftwerk-Projekt, das die Erstellung eines Wasserstollens von Soubey nach Ocourt quer durch das schweizerische Clos-du-Doubs vorsah (vgl. Lit. 4). Herr Prof. Buxtorf stellte mir diese Aufnahme in freundlicher Weise zur Verfügung, sodass die dieser Arbeit beigegebene Tektonische Skizze (Tafel I) das ganze Gebiet von Blatt Montfaucon umfasst. Ferner entwarf Herr Prof. Buxtorf die nördlich des Doubs liegenden Teilstücke der Profile der Tafel II. Aus diesen Tafeln ist ersichtlich, dass der geologische Bau folgende Gliederung erkennen lässt:

1. Epiquerez-Kette,
2. Mulde von Pâture des Plains,
3. Mont Miroir-Kette,
4. Mulde von Les Rosées-Clairbief,
5. St. Brais-Kette,
6. Mulde von Les Sairins,
7. Vellerat-Kette,
8. Mulde des Tabeillon-Pré Petitjean,
9. Raimeux-Kette.

Was die *Hydrographie* anbelangt, so wird das Gebiet durch den Doubs und den Tabeillon entwässert. Die Wasserscheide zwischen beiden kann aber nicht angegeben werden; denn auf dem trennenden Hochplateau vollzieht sich die ganze Entwässerung unterirdisch.

Bisherige Untersuchungen.

An älteren Arbeiten, die diesen Teil des Kettenjura betreffen, sind die grundlegenden Arbeiten von J. Thurmann

[1]) S = Süden, südlich; N = Norden, nördlich; E = Osten, östlich; W = Westen, westlich.

(Lit. 42)[1]), J. B. Greppin (Lit. 16, 17 und Bl. VII, 1. Ausgabe, 1 : 100000) zu nennen.

Anlässlich der von L. Rollier ausgeführten Revisionsaufnahme für die 2. Auflage von Bl. VII der geol. Karte der Schweiz hat dieser Forscher auch eine Karte 1 : 25000 des uns beschäftigenden Gebietes erstellt; es ist die „Carte tectonique des environs de Bellelay", 1900. Diese Karte sowie Rolliers Darstellung des Juragebietes auf Bl. VII, 2. Auflage, bedeuten gegenüber dem alten Bl. VII von J. B. Greppin einen wesentlichen Fortschritt; immerhin haben meine Neuaufnahmen noch mancherlei Berichtigung und Ergänzung geliefert, auf die im Laufe unserer Besprechung näher einzugehen sein wird.

Aus neuerer Zeit ist endlich die Arbeit von W. Oertel (Lit. 28) zu erwähnen, in der auch ein Ausschnitt von Bl. Montfaucon genau behandelt wird. Manche tektonischen Einzelheiten sind richtig beschrieben; die Profile geben dagegen den Baustil der Ketten weniger gut wieder.

Wertvolle Dienste leisteten mir die gleichfalls vom Geolog. Institut Basel veranlassten geologischen Bearbeitungen der an das Gebiet anstossenden Siegfriedblätter: Im E Blatt Undervelier (103) von M. Birkhäuser (Lit. 1); im S Blatt Tramelan (104), von E. Forkert (Lit. 14); im SE Blatt Tavannes (105), von W. Rothpletz (Lit. 39).

Für das Gebiet im N des Doubs sei auf die Arbeit von A. Buxtorf (Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Vellerat-Kette im Berner Jura, 1909; Lit. 4) hingewiesen, in der besonders der Erscheinung der disharmonischen Faltung von Dogger und Malm grosse Beachtung geschenkt wird.

Durch alle diese neueren Untersuchungen verfügen wir heute über eine Neuaufnahme der vier Siegfriedblätter 102 bis 104; wir hoffen, dass sie später als Blatt des „Geol. Atlas der Schweiz 1 : 25000" von der Schweiz. Geol. Kommission herausgegeben werden kann.

A. STRATIGRAPHIE.

Eingehende Arbeiten haben die Stratigraphie des Schweizer Jura schon weitgehend geklärt, sodass meine Untersuchungen in dieser Hinsicht wenig Neues ergeben haben; ich kann mich darauf beschränken, die aufgeschlossenen Schichten kurz zu

[1]) Die Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

erwähnen und zu charakterisieren. Näheres wird nur da mitgeteilt, wo es sich um wichtige Aufschlüsse handelt; bei den genaueren Ortsangaben beziehe ich mich auf das Siegfriedblatt Montfaucon, Ausgabe 1932.

I. Trias.

Keuper.

Im SE von Soubey (siehe Tafel I) durchfliesst der Doubs in spitzem Winkel die St. Brais-Kette, die hier bis auf den Keuper erodiert ist. Dieses erstmals von L. ROLLIER erwähnte Keupervorkommen ist insofern von Interesse, als es ziemlich isoliert liegt; die nächsten Vorkommen liegen im WNW und NE ca. 12 km entfernt, oder dann im E im Birstal bei Roches (Entfernung: 25 km; vgl. Geol. Dufourkarte Bl. VII, 2. Aufl.). Gute Aufschlüsse sind leider nicht vorhanden; die roten und grünlichen oberen Keupermergel sind bisweilen auf Äckern zwischen Soubey und Les Moulins, SE Soubey, zu beobachten.

Rhät.

Von Wichtigkeit ist das Vorhandensein von Rhät. Ca. 150 m NW von P. 551, W Les Moulins, fand ich auf Quote 515 auf einer Wiese weissliche, glimmerhaltige Sandsteinbrocken, die dieser Stufe angehören. Fossilien waren nicht nachweisbar. A. BUXTORF stellte das Rhät hier ebenfalls fest (Lit. 6). Die Mächtigkeit ist jedenfalls nur gering (? ca. 1 m); ich schliesse dies aus den nur spärlich auftretenden Rhätgesteinen.

II. Jura.

Lias (ca. 30 m).

Unterer Lias.

Ca. 300 m W Les Moulins, ferner im Gebüschstreifen 300 m NE dieser Häuser ist die *Gryphitenbank* gut aufgeschlossen. Die spätigen, harten Kalke führen Arietiten und *Gryphaea arcuata* LAM. Ihre genaue Mächtigkeit konnte nicht bestimmt werden, da die Grenze gegen das Rhät und gegen das Hangende nicht sichtbar ist; ich schätze sie auf ca. 2 m. Sie ist also viel geringer als bei Roches (Lit. 12) oder gar im Weissensteingebiet, wo 19 m bzw. 38 m beobachtet wurden (Lit. 3). Ob sich unter der Gryphitenbank noch wenig mächtiges Hettangien findet, kann nicht entschieden werden, weil Aufschlüsse fehlen.

Mittlerer Lias.

Nördlich P. 551, auf Quote 530, treten in einem auf der topographischen Karte fehlenden Wegeinschnitt helle, graubraune Mergelkalke zutage, die der stratigraphischen Stellung nach dem Mittleren Lias angehören; entscheidende Fossilien fanden sich aber keine.

Ein schönes Profil des Mittleren und Oberen Lias ist dann aber im Steilhang, ca. 120 m NW von P. 551, aufgeschlossen. Zu unterst finden sich graue, mergelige Kalke mit zahlreichen Belemniten, die nach oben in ebenfalls Belemniten-führende Mergel mit *Deroceras Davoei* Sow. übergehen. Es folgen in allmählichem Übergang 20 cm mächtige, dunkelgraue Mergel mit *Amaltheus margaritatus* Montf. Die hangenden, ca. 10 cm mächtigen Mergel dürften dem *Spinatus-Horizont* entsprechen, doch konnte der Leitammonit nicht nachgewiesen werden.

Oberer Lias.

Von den mutmasslichen Spinatus-Schichten leiten ca. 8 cm mächtige, schwarze, dünnblätterige, schieferige Tone rasch in die eigentlichen *Posidonien - Schichten* über. Diese bestehen aus den typischen bituminösen Gesteinen, die im frischen Aufschluss ziemlich kompakt erscheinen, beim Verwittern aber dünnschieferig aufblättern. Neben *Inoceramus dubius* Sow. tritt in ihnen *Leptolepis bronni* Ag. in gut erhaltenen Exemplaren auf. *Posidonomya bronni* Voltz ist eher selten. Auffallend ist die grosse, ca. 10 m betragende Mächtigkeit dieser Posidonienschichten; die obere Grenze ist zwar nicht aufgeschlossen, doch dürften die Jurensis-Schichten sehr bald folgen. Die Mächtigkeit ist also bedeutend grösser als bei Roches (ca. 40 cm) oder im Weissensteingebiet (1,75 m).

150 m SSW von P. 478 (Brücke von Soubey) ist auf Quote 515 durch einen Erdschlipf ein Aufschluss in den *Jurensis-Mergeln* entstanden. Die Mächtigkeit derselben konnte ich nicht feststellen, da weder der Übergang zu den Posidonien-Schiefern noch zu dem hangenden Opalinus-Ton aufgeschlossen ist; sie mag aber etwa 3 m betragen. Der Horizont zeichnet sich durch Ammonitenreichtum aus. *(Lytoceras jurense*, Ziet. *Grammoceras sp., Harpoceras fallaciosum* Bayle, *Harpoceras sp.)*

Auch oberhalb des oben erwähnten Unterlias-Aufschlusses W Les Moulins sind durch einen kleinen Erdschlipf die Jurensis-Mergel sichtbar geworden. Hier habe ich eine harte Kalkbank — zwar nur in losen Brocken — festgestellt, an der zahl-

reiche unbestimmbare Zweischalerreste herausgewittert sind; die Bank dürfte in den unteren Jurensis-Mergeln, gegen die Posidonien-Schiefer zu auftreten[1]).

Dogger.

Opalinus-Tone (80—90 m).

Aufschlüsse sind selten; denn wo die Tone ausstreichen, sind sie mit Wiesen und Weiden bewachsen. Ihre Mächtigkeit konnte nicht bestimmt werden. Es ist schon oft darauf hingewiesen worden, dass sie aus tektonischen Gründen schwankt. Schätzungsweise gebe ich sie auf 80—90 m an.

Ein kleiner Aufschluss in grauen, glimmerführenden Tonen mit harten Konkretionen findet sich ca. 2 km SW Soubey, 650 m WSW des Gehöftes La Fonge, auf Quote 760, im Liegenden der Murchisonae-Rippe des Dogger-N-Schenkels der St. Brais-Kette.

Unterer Dogger (Murchisonae-Blagdenischichten; ca. 60 m).

Die einzigen nennenswerten Aufschlüsse im Gebiet befinden sich unterhalb des Hauptrogenstein-Gewölbeschlusses von La Fonge, SW von Soubey. Sie liefern aber kein lückenloses Profil.

An der Basis des Doggergewölbekernes treten ca. 10 m mächtige, glimmerhaltige, fossilarme Sandkalke auf, die als deutlich vorspringende Rippe auch im S-Schenkel aufgeschlossen sind. Ihrer Lage und lithologischen Beschaffenheit nach sind es wahrscheinlich die *Murchisonae-Schichten*. Das Leitfossil konnte ich aber nicht nachweisen.

Darüber folgen schlecht aufgeschlossene glimmerhaltige Mergel mit Eisenkonkretionen (15 20 m). Sie sind wohl den *Sowerbyi-* und zum Teil den *Sauzei-Schichten* zuzuweisen. Die Mergel gehen nach oben in braune, grobspätige, dünnplattige ca. 20 m mächtige Kalke über, die zahlreiche *Pecten disciformis* Schübl. führen und vermutlich dem Sauzei-Horizont zuzuweisen sind. Nach oben werden diese Kalke dunkler und es treten dünne Zwischenlagen schlecht aufgeschlossener, eisenoolithischer Mergel auf, in welchen ich keine Fossilien nachweisen konnte. Der Eisenoolith spricht dafür, dass es sich um

[1]) Es könnte sich dabei um die, mit *Avicula striata* Goldf. erfüllte, oberste Stinkkalkbank handeln, die F. Schalch in „Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzugs" erwähnt (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1880. 1. Bd., S. 248).

den *Humphriesi-Horizont* handelt. Es folgen die *Blagdeni-Schichten:* feinspätige bis oolithische, korallenführende Kalke, die in allmählichem Übergang in den Unteren Hauptrogenstein übergehen.

Murchisonae-Kalke treten auch in der Sackungsmasse von Roche Brisée E Soubey 250 m SE P. 470 auf; sie stammen ebenfalls aus dem Gewölbekern der St. Brais-Kette. Ferner ist ein Vorkommen aus diesem Horizont auch am Fussweg Soubey-La Fonge, ca. 100 m NW Le Cras, vorhanden. Endlich treten auch im Gewölbekern der Mont Miroir-Kette, 2 km NE Soubey, ca. 200 m SW von P. 630, die Murchisonae-Schichten zutage.

Es sei hier bemerkt, dass ich nur in den Blagdeni-Schichten Korallen fand, im Gegensatz zum Bajocien des N und W benachbarten Gebietes, wo auch der übrige Untere Dogger Korallen führt; es mag dies aber lediglich durch die ungenügenden Aufschlüsse bedingt sein.

Hauptrogenstein (ca. 110 m; abgekürzt HR).

Wie in den benachbarten Untersuchungsgebieten, so ist auch im vorliegenden die Dreiteilung in Unteren HR, Homomyen-Mergel und Oberen HR gut durchführbar. Während sich die Aufschlüsse im Unteren HR auf den Abhang gegen den Doubs beschränken, tritt der Obere HR zuweilen in den Gewölbescheiteln der in die Peneplain eingegliederten Ketten auf. Ein gutes Profil durch den ganzen HR befindet sich ca. 1 km SE Soubey im S-Schenkel des St. Brais-Gewölbes, am Waldweg, der SW ob Les Moulins bei Quote 560 von der Strasse Soubey-Les Enfers nach SE zu abzweigt.

Unterer HR (ca. 60 m). Grob- bis feinoolithische, gelegentlich etwas spätige Bänke wechseln miteinander. Bisweilen führt der Untere HR herausgewitterte Korallen und Rhynchonellen.

Homomyen-Mergel (ca. 10 m). Sie sind im erwähnten Profil auf Quote 600 gut aufgeschlossen. Es sind graue, braun verwitternde Tonmergel, die stellenweise vollgespickt sind mit *Ostrea acuminata* Sow.; *Homomya gibbosa* Ag. tritt ziemlich häufig auf.

Oberer HR (ca. 40 m). In scharfem lithologischem Wechsel gehen die Homomyen-Mergel in dichte oolithische, z. T. auch wieder spätige Kalke über, in welchen sich in ihrem mittleren Teile einige dünne Mergellagen mit Zweischalern und Terebrateln einschalten. Die obersten Bänke stellen einen ca. 15 m

mächtigen, sehr dichten, feinoolithischen Kalk dar (Pierre blanche). Die unterste Bank derselben führt bisweilen grosse Ooide; die Oberfläche der Pierre blanche (Grenze gegen Calcaire roux sableux) ist fast regelmässig angebohrt, was auf einen Sedimentationsunterbruch vor Ablagerung der Varians-Schichten zurückzuführen ist.

Callovien.

Das Callovien lässt sich wie üblich gliedern in: 1. Calcaire roux sableux (Varians-Schichten), 2. graue Tone, 3. Dalle nacrée und 4. Anceps-Athleta-Horizont (Fer sous-Oxfordien).

1. *Calcaire roux sableux* (ca. 20 m). Er entspricht den Varians-Schichten und z. T. wohl auch dem Macrocephalus-Horizont. Seine Ausbildung ist etwas wechselnd. An der Strasse Station Saulcy–St. Brais ist ca. 50 m von der Eisenbahnbrücke entfernt ein gutes Profil freigelegt. Die Grenze gegen den HR ist hier nicht aufgeschlossen; doch transgredieren — wie an der Strassenkurve oberhalb des grossen Steinbruchs sichtbar ist — rostrote Mergel über dem angebohrten HR. Darüber folgen im erstgenannten Aufschluss 12 m mächtige, blaue, spätige, harte, gutgebankte Kalke, die rostrot anwittern. Mit ziemlich scharfer Grenze gehen diese in mergelige, knollige, sandige Kalke über (5 m), die einen Fossilhorizont enthalten mit *Echinobrissus sp.*, *Holectypus depressus* Desh., *Rhynchonella spinosa* Schloth., *Gresslya sp.*, *Perisphinctes sp.*

2. *Graue Tone* (ca. 5 m). Zwischen Calcaire roux sableux und Dalle nacrée sind ca. 5 m mächtige, hellbraune bis graue, fossilleere Tone zwischengelagert. Ein guter Aufschluss dieses Grenzhorizontes befindet sich an der erwähnten Strassenkurve oberhalb des Steinbruches. Gegen die Varians-Schichten besteht ein allmählicher Übergang, gegen die Dalle nacrée eine ziemlich scharfe Grenze.

3. *Dalle nacrée* (ca. 30 m). Eine grob- bis feinspätige, dünnplattige Echinodermenbreccie; häufig oolithisch, mit Bryozoen- und Crinoidenresten. Sie entspricht dem Macrocephalus- und z. T. wohl auch dem Anceps-Horizont. Meist ist Kreuzschichtung deutlich. Gute Aufschlüsse sind im Untersuchungsgebiet häufig. Die dünnplattigen Kalke werden vielfach zum Bau von Weidemauern und Zisternen benützt.

4. *Anceps-Athleta-Oolith* (Fer sous-Oxfordien) (ca. 1 m).

Aufschlüsse sind in diesem Horizont selten. An drei Stellen sind zur Zeit die braunen, eisenoolithischen Mergel sichtbar.

Die eine befindet sich SE Montfavergier, an der ersten Kurve des Strässchens nach St. Brais, auf Quote 835; die andere liegt auf dem Scheitel des nach E abtauchenden Dalle nacrée-Gewölbekernes in der Pâturage des Seignes SW Les Enfers, ca. 180 m NE der Stelle, wo der Feldweg nach La Bosse die Gemeindegrenze quert. Der dritte, gegenwärtig (1934) beste Aufschluss befindet sich wenig westl. ausserhalb meines Gebietes; er liegt (vgl. Bl. Vautenaivre) am neuen Strässchen von Cerniévillers nach Patalour auf Quote 840, ca. 80 m unterhalb der ersten Kurve. Fossilien sind hier häufig (*Reineckeia anceps* Rein.; *Peltoceras athleta* Phil.; *Perisphinctes sp.; Hecticoceras sp.; Belemnopsis hastata* Montf.).

Malm.

Oxfordien (ca. 70 m).

Wie die Opalinustone, so zeigt auch dieser Ton- und Mergelhorizont aus tektonischen Gründen eine wechselnde Mächtigkeit. Die Gliederung in 1. Renggeri-Tone und 2. Terrain à chailles ist deutlich ausgeprägt.

1. *Renggeri-Tone* (ca. 30 m); es sind die typischen dunkelgrauen Tone mit den bezeichnenden pyritisierten Ammoniten und anderen Fossilien (vgl. Monogr. de Loriol: Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien Inférieur ou Zone à Ammonites Renggeri du Jura Bernois. Mémoires de la Soc. Pal. Suisse, Vol. XXV, 1898; Vol. XXVI, 1899).

Cardioceras cordatum Sow.
Quenstedticeras Mariae d'Orbigny
Oppelia Richei de Loriol
Creniceras Renggeri Oppel
Hecticoceras sp.
Peltoceras sp.
Perisphinctes bernensis de Loriol
Perisphinctes sp.
Belemnopsis hastata Montf.
Nucula compressa Th.
Nucula mediojurensis Th.
Cucullaea parvula Ziet.
Aulacothyris impressa Bronn
Terebratula Stutzi Haas

Gute Aufschlüsse finden sich S Les Enfers, ca. 100 m S von P. 958 und N Le Chésal, E St. Brais, ca. 120 m E von P. 952.

2. *Terrain à chailles* (ca. 40 m). Graue tonige Mergel mit den bezeichnenden Chaillen (Kalkkonkretionen). Gute Aufschlüsse sind: SE Les Enfers, 250 m ESE von P. 958; der alte Anriss NE Montfaucon, unterhalb P. 1015,5 (eine klas-

sische Fundstelle). Folgende Fossilien konnten hier gesammelt werden:

Cardioceras cordatum Sow.
Aspidoceras perarmatum d'Orb.
Aspidoceras faustum Bayle
Perisphinctes sp.
Tornquistes sp.?
Belemnites sp.
Pholadomya exaltata Ag.
Phol. parcicostata Ag.
Phol. ampla Ag.
Phol. cardissoides Ag.
Phol. lineata Goldfuss
Phol. canaliculata Ag.
Goniomya sp.
Homomya sp.
Modiola tulipae Lamarck
Modiola sp.
Gryphaea dilatata Sow.
Pleurotomaria sp.
Zeilleria Gallienei d'Orb.
Collyrites bicordatus Desmoulins
Millericrinus horridus d'Orb.
Millericrinus Studeri Lor.

(vgl. P. de Loriol: Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien Supérieur et Moyen du Jura Bernois. Mémoires de la Soc. Pal. Suisse, vol. XXIII, 1896; vol. XXIV, 1897).

In einem Anriss N Bahnhof Saulcy, ca. 40 m E von P. 943,5 ist das untere Terrain à chailles aufgeschlossen; es führt reichlich die für dieses Niveau besonders bezeichnende *Rhynchonella Thurmanni* Voltz.

Rauracien (ca. 90 m).

Es gliedert sich in: 1. unteres Rauracien (ca. 20 m), 2. mittleres Rauracien (ca. 30 m), 3. Calcaire à Nérinées (ca. 20 m) und 4. oberstes Rauracien (ca. 20 m).

Am neuen Strässchen Les Enfers-Cerniévillers, 250 m NE, P. 975,2 ist ein zusammenhängendes Rauracienprofil erschlossen.

1. *Das Untere Rauracien* besteht aus gut geschichteten, grau-braunen Mergelkalken, die von zahlreichen Thamnastraeen durchsetzt sind. *Glypticus hieroglyphicus* Goldf. und Stacheln von *Cidaris florigemma* Phil. sind häufig.

2. *Das Mittlere Rauracien* setzt sich aus schlecht gebankten, z. T. oolithischen Kalken zusammen, die in der Landschaft klotzige Felswände bedingen; nach oben wird der Kalk brüchiger und weicher und geht über in den

3. *Calcaire à Nérinées.* Er ist koralligen, teils besteht er aus lockeren kreidigen Oolithen mit Ooiden verschiedener Grösse. Nerineen sind häufig; sie sind bisweilen gerollt. Auf Le Plain, W St. Brais, konnte ich aus diesem Niveau *Diceras sp.*, verschiedene Korallen und *Pseudochaetetes cham-*

pagnensis PETERH. sammeln. Als Ganzes verwittert dieser Kalk leichter als das Liegende und Hangende.

4. *Oberstes Rauracien.* Im genannten Profil NW Les Enfers folgen über dem Calcaire à Nérinées ca. 20 m mächtige gutgebankte, graue, fossilarme Kalke, von denen es fraglich ist, ob sie noch ins Rauracien zu stellen sind, oder eher — besonders wegen des Fehlens der Korallen — schon ins Untersequan gehören. Im oberen Teil wechseln die Kalkbänke mit grauen Mergellagen, die *Natica grandis* MÜNST. führen, somit zum Untersequan überleiten. Diese *Natica-Bänke* sind auch im Bahneinschnitt ca. 450 m SW Bahnhof Saulcy gut aufgeschlossen. (Lit. 28.)

In der SE-Ecke des Blattes macht sich der Übergang in die *argovische Fazies* geltend. E Montcenez (S Station Lajoux) führt ein Weg durch den Rauracien-N-Schenkel hinab ins Tälchen, das sich gegen P. 868 richtet. Am Wege stehen gut gebankte, graue, fossilarme Kalke an, die dem mittleren Rauracien angehören. Die gute Bankung ist charakteristisch für diese Übergangsfazies.

Sèquanien (90 m).

Das Sequan ist ebenfalls in der *rauracischen* Fazies ausgebildet und die Gliederung in

1. Untersequan: Natica-Mergel (ca. 40 m)
2. Mittelsequan: Mumienbank und Oolithe rousse (ca. 5 m)
   Humeralis-Mergel- und Kalke (ca. 25 m)
3. Obersequan: Verena-Schichten (ca. 20 m)

ist gut durchzuführen.

1. *Natica-Mergel.*

Sie sind im genannten Aufschluss an der Strasse Les Enfers-Cerniévillers über den gut gebankten Kalken des oberen Rauracien noch sichtbar. Es sind graue bis bräunliche Mergel mit *Ostrea bruntrutana* TH. und *Natica sp.* Sie sind übrigens im allgemeinen schlecht aufgeschlossen.

2. *Mittelsequan.*

Es beginnt mit der ca. 5 m mächtigen Mumienbank, einem dickbankigen Kalk, in dem grosse Ooide, sog. Mumien (d bis 1,5 cm) eingelagert sind. Diese Bank wird von der Oolithe rousse (1—2 m) überlagert, einem dünnplattigen,

brüchigen, rot anwitternden Kalk mit kleinen Oolithen. *Apiocrinus Meriani* Desor ist in diesem Horizont häufig.

Es wurde schon von vielen Autoren mit Recht darauf hingewiesen, dass die Mumienbank als widerstandsfähige Kalklage zwischen den leicht erodierbaren Natica- und Humeralis-Mergeln einen trefflichen Leithorizont darstellt und auch in der Peneplain meist gut verfolgbar ist.

Über der Oolithe rousse folgen die *Humeralis-Schichten* mit *Zeilleria humeralis* Roem., *Ostrea bruntrutana* Th., *Rhynchonella corallina* Leym., *Pseudocyclammina sequana* Merian. Es sind ca. 10 m mächtige, graue Mergel, die in einen ca. 20 m mächtigen, grauen, fossilarmen, dickbankigen Kalk übergehen, der dem Unteren Kimmeridge ausserordentlich gleicht.

Im Bahneinschnitt 450 m E Bahnhof Montfaucon sind Mumienbank und Humeralis-Kalke gut aufgeschlossen.

3. *Obersequan* (Verena-Schichten).

Dieses beginnt mit einer harten, mehrere Meter mächtigen, rötlichen Oolithbank. Der darüber folgende, ca. 15 m mächtige Verena-Oolith ist ein gut erkennbarer weisser Kalk; er verwittert ziemlich leicht und bildet im Gelände häufig eine aufschlusslose Zone zwischen den harten Kalken des Mittelsequans und des Kimmeridge. Seine Mächtigkeit wechselt etwas, beträgt aber im Mittel ca. 20 m. Entsprechend der dem Oberen Rauracien ähnlichen Faziesausbildung finden sich in ihm auch etwa Nerineen. Ein guter Aufschluss des oberen Verena-Ooliths befindet sich im Bahneinschnitt gegenüber der Station Lajoux.

Kimmeridgien (ca. 120 m).

Es besteht aus einer Folge von grauen, dichten, dickbankigen Kalken. Im Bahneinschnitt, ca. 500 m E Pré Petitjean, sind sie unmittelbar über dem Verena-Oolith braungefleckt und zum Teil noch oolithisch. Hier sind auch die Pteroceras-Mergel des unteren Kimmeridge aufgeschlossen, die folgende Fauna lieferten:

Pteroceras oceani Delab.
Ceromya excentrica Ag.
Mactromya rugosa Ag.
Arcomya sp.
Cyprina brongniarti P. et Ag.
Cardium banneianum Th.
Mytilus intermedius Th.
Mytilus jurensis Mer.
Modiola sp.
Alectryonia semisolitaria Et.
Pecten sp.
Lima sp.
Terebratula supra-jurensis Th.
Rhynchonella sp.

Darüber folgen graue bis bräunliche Kalke, in welchen eine zweite Mergellage zwischengelagert ist. Am Strässchen nach der Station Lajoux, ca. 300 m ENE von P. 923, treten im obersten Kimmeridge auch weisse, oolithische Kalke auf. Sie führen, der Fazies entsprechend, neben Korallen auch Nerineen.

NE Les Enfers, am Waldweg oberhalb „Sous la Neuve Vie", ca. auf Quote 880, folgen über diesen weissen Kalken ca. 10 m dünnere Bänke, die dem Portland ausserordentlich gleichen, aber noch zum obersten Kimmeridge gehören, da sie von *Virgulien* überlagert sind.

Die braunen Mergel mit *Exogyra virgula* Goldf. (ca. 3 m) sind hier jedoch schlecht aufgeschlossen. Besser sichtbar sind sie ca. 600 m E Pré Petitjean SE der Bahnüberführung, 50 m S von P. 923, am neu angelegten Weg nach Les Neufs Prés. Hier befinden sich zwischen den Mergeln dünne Kalkzwischenlagen, die vollgespickt sind mit dieser kleinen Auster.

Mit dem Virgulien schliesst im Untersuchungsgebiet die Malmserie nach oben ab; es ist aber wahrscheinlich, dass ehemals auch das hangende Portlandien (event. auch Untere Kreide) zum Absatz gelangten, doch sind diese Sedimente später, während der jüngeren Kreide und dem Alttertiaer, wieder der Abtragung anheimgefallen.

III. Tertiär.

Eocaen.

Eocaen in der hier zu erwartenden Facies der Bohnerzformation konnte im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden.

Oligocaen.

Delémontien (Oberes Stampien = Chattien).

W. Oertel (Lit. 28) erwähnt „unterhalb Sur-les-Roches" zwischen Kimmeridge eingepresste, graugrüne bis rötlichbraune, lockere Mergel, in denen bei einer späteren Begehung Herr Prof. Deecke auch eine Lage von etwas härteren, dünnplattigen Mergelkalken fand, die grosse Planorben und Limnaeen enthielt. Oertel stellt diese Süsswasserkalke wohl mit Recht den Delémontienkalken benachbarter Tertiärmulden gleich.

Über die Lage dieses Delémontien-Vorkommens orientiert eine detaillierte Kartenskizze Oertel's (a. a. O., Seite 69); doch muss ich bemerken, dass zur Zeit meiner Aufnahme keinerlei Tertiaer mehr festgestellt werden konnte, offenbar infolge der seit 1912 erfolgten Überwachsung der betreffenden Aufschlüsse, doch wurde auf Tafel I und II, Prof. 4, ferner auf Fig. 2, das Delémontien-Vorkommen an Hand der Angaben Oertel's eingetragen (vgl. unten, S. 104).

Ferner erwähnt Oertel ein Vorkommen „alter Flussgerölle" am Abhang oberhalb Lajoux gegen Au Senneut zu. Die Gerölle bestehen aus Malm und oberem Dogger, inkl. Hauptrogenstein und sind nach Oertel im Kimmeridge eingefaltet. Obwohl das Alter nicht näher bestimmbar ist, mag das „Miteingefaltet-sein" Oertel dazu veranlasst haben, die Konglomerate beim älteren Tertiär aufzuführen.

Bei einer gemeinsam mit Prof. Buxtorf ausgeführten Exkursion gelang es uns, das Vorkommen wieder zu finden. Die lockeren Gerölle sind aber nicht, wie Oertel angibt, dem mit 40° NW-fallenden Kimmeridge eingefaltet, sondern bloss angelagert und es ergibt sich einwandfrei, dass sie nicht tertiäres Alter haben können, sondern erst im Pleistocaen abgelagert wurden durch den damals noch oberflächlich fliessenden Tabeillon, in dessen Quellgebiet alle in den Geröllen beobachteten Schichten vorhanden sind.

Miocaen.

Helvétien.

W. Rothpletz ist es 1931 als Erstem gelungen, in der Mulde von Pré Petitjean, an der Bahnlinie E Plain de Seigne, ca. 70 m WSW der Überführung bei P. 864, ganz vereinzelte Stücke eines vollständig von Turritellen (Steinkernen und Abdrücken) erfüllten Kalkes aufzufinden. E. Forkert (Lit. 14) und W. Rothpletz konnten dann noch weitere ähnliche Vorkommen feststellen; und zwar Muschelbreccien beim Koordinatenschnittpunkt 572,61/236,321, Süsswasserkalke bei 573,57/236,61 und bei 573,61/236,51; endlich Süsswasserkonglomerate bei 575,11/236,40 (die Koordinaten dieses Fundortes sind sehr wahrscheinlich nicht richtig).

Diese Helvétienvorkommen wären die direkte westliche Fortsetzung derjenigen von Undervelier (Lit. 1); diese liegen im gleichen Muldenzug etwa 9—10 km weiter im E.

Wie schon Forkert ausführt, zeigen diese miocaenen Gesteine grosse lithologische Ähnlichkeit mit den

Transgressionssedimenten des Helvétien der Tennikerfluh im Basler Tafeljura und dürften wie diese unweit der N-Küste des transgredierenden Helvétienmeeres abgelagert worden sein. Diese Auffassung vertritt auch E. Baumberger im „Geol. Führer der Schweiz“[1]) (Fasc. I, Die Molasse des Schweiz. Mittellandes und Juragebirges); er schreibt S. 64: ... „bei Montfaucon (Plain de Seigne), hier Turritellenbreccien (T. doublieri Math.) und rötliche, kalkige Mergel mit Heliciden (Helicidenmergel)“. Die von E. Forkert als Süsswasserkalke bezeichneten Gesteine entsprechen wohl den Helix-führenden, brackischen Helvétien-Sedimenten, wie sie auch auf der Tennikerfluh im Hangenden des marinen Muschelagglomerates vorkommen.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich zwei der von Forkert erwähnten Miocaenvorkommen wieder auffinden.

Das eine liegt am Strässchen von Pré Petitjean nach Plain de Seigne, 200 m NE von P. 917,7; siehe Tafel I und Prof. 9 der Tafel II. Hier sind am südlichen Wegrand Brocken eines gelben Gesteins aufgeschlossen von sehr verschiedener Zusammensetzung; einerseits finden wir poröse Kalke, die neben häufigen zerriebenen Muschelschalen auch kleine Turritellen führen; kleine, wenige Millimeter grosse Kalkgerölle (Oberer Malm) kommen darin vor, können aber auch fast ganz fehlen. Anderseits nimmt dieses Gestein häufig einzelne grössere Gerölle von Quarzit und Kalk auf und kann schliesslich ziemlich konglomeratisch werden. Auffallend ist, dass die wohlgerundeten Quarzite bis ca. 5 cm Länge erreichen können; die daneben vorkommenden Malm-(Kimmeridge-)Gerölle erlangen noch etwas grössere Dimensionen. Über die Herkunft der Quarzite kann nichts Bestimmtes ausgesagt werden; als Ursprungsort kommen sowohl die Alpen als auch die Vogesen (Buntsandsteinkonglomerate) in Betracht.

Die Auflagerung dieses Miocaen-Reliktes auf dem Kimmeridge ist nicht direkt beobachtbar.

Der zweite Aufschluss liegt E Plain de Seigne, 180 m im S von P. 864, am Westhang des dortigen Tälchens, ca. 20—30 m vom Weg entfernt. Das Miocaen bildet offenbar den Kern der engen Mulde zwischen den später zu besprechenden sekundären Aufwölbungen 8c und 8d (Seite 106 und Prof. 7). Forkert erwähnt von dieser Stelle (573,61/236,51) Süsswasser-

[1]) Herausgegeben von der Schweiz. Geol. Ges. 1934, Verlag Wepf & Cie., Basel.

kalke; diese konnte ich nicht wieder finden, wohl aber zahlreiche Brocken eines Turritellenkalkes, der dem unteren Kimmeridge aufzuruhen scheint. Der Kontakt ist jedoch auch hier nicht sichtbar. Diese Turritellenkalke stimmen genau überein mit den von Rothpletz bei 573,6/236,6 gefundenen.

Die zwei von mir bestätigten Vorkommen dürften die einzigen sein, wo Miocaen wirklich ansteht; daneben finden sich aber offenbar noch zerstreute kleinere Blöcke miocaener Gesteine (z. B. auch Helicidenkalke), die eine ehemalige, ausgedehntere Verbreitung des Miocaens im Gebiete der Mulde von Pré Petitjean wahrscheinlich machen.

Hier mag erwähnt sein, dass nach der ersten Entdeckung des Miocaens durch W. Rothpletz auch die Herren H. Lüdin und F. Woltersdorf, beide aus Basel, das Vorkommen ausbeuteten. In ihren Materialien finden sich Steinkerne und Abdrücke zahlreicher mariner Gastropoden und einiger Zweischaler, ausserdem auch eingeschwemmte Helixschalen, ähnlich wie sie sich im Basler Tafeljura in den rötlichen, brackischen Kalken über den marinen Transgressionssedimenten finden.

Zerstreute Quarzitgerölle und alte Lehme (? Pontien-Pliocaen-Altquartär).

Gleich wie in den südlich und östlich angrenzenden, schon genauer kartierten Teilen der Freiberge (Lit. 1; 14) treten auch im untersuchten Gebiet zerstreute Quarzitgerölle auf (maximale Grösse: ca. 5 cm Länge), meist in alte, hellbraune Verwitterungslehme eingebettet. Besonders zahlreich sind sie im Bereich der Muldenzone von Pré Petitjean, von Plain de Seigne an nach WSW bis an die Blattgrenze.

Ob diese Quarzitgerölle mit den pontischen Vogesenschottern in Zusammenhang gebracht werden dürfen, wie Buxtorf und Koch (Lit. 8), Liniger (Lit. 25) und andere angenommen haben, muss wohl einstweilen unentschieden gelassen werden. Wie wir oben sahen, treten auch im Helvétien ähnlich grosse Quarzite auf, sodass die zerstreuten, losen Gerölle auch aus den helvetischen Transgressionsbildungen stammen könnten. Dieser Gedanke ist umso eher in Erwägung zu ziehen, als die Gerölle — wie oben angegeben — besonders im Umkreis der Mulde von Pré Petitjean zerstreut sind. (Vgl. hierüber auch Rollier (Lit. 38), Buxtorf und Schlaich (Lit. 11) und Schlaich (Lit. 40).

Im Anschluss an diese, meist an braunen Verwitterungslehm gebundenen Geröllvorkommen sei erwähnt, dass bei

Plain de Seigne und zwar besonders südlich und südöstlich des Weihers, Quarzite recht zahlreich in einem, dem Alter nach nicht näher bestimmbaren grauen Ton auftreten. Der Ton bildet, wie ich bei einem Erdaushub am Damm direkt bei Plain de Seigne sah, die Unterlage der zwei Weiher. Ca. 100 m S dieses Aushubes liegt in torfigem Boden ein längliches, etwa 1,5 m tiefes Versickerungsloch, das in grauen Ton eingesenkt ist.[1]) Hier fand sich im Ton, neben zahlreichen Quarzitgeröllen, auch ein verkieseltes Fragment eines Zahnes von *Mastodon*. Ich verdanke die Bestimmung den Herren Dr. H. G. Stehlin (Vorsteher der osteolog. Abteilung des naturhist. Museums) und cand. geol. J. Hürzeler; das kleine Bruchstück genügt aber nicht zur Ermittlung der Species. Das Zusammenvorkommen mit sicher verschwemmten Quarzitgeröllen deutet mit Bestimmtheit darauf hin, dass auch das Zahnfragment sich nicht auf primärer Lagerstätte befindet und nichts aussagt über das Alter der grauen Tone, die sehr wohl zur altquartären Ausfüllung des ehemaligen Tabeillontales gehören können. Immerhin ist dieser Fund ein Hinweis, dass in der Mulde von Pré Petitjean ausser den marinen helvetischen Sedimenten wahrscheinlich auch noch andere Miocaenbildungen vorhanden gewesen sein dürften, die aber der Verwitterung und Abtragung anheim gefallen sind; vielleicht gelingen später entscheidende Fossilfunde.

IV. Quartaer.

Diluviale Schotter.

a) Doubs. Aus dem Doubstal, innerhalb des Untersuchungsgebietes ist einzig ein von A. Buxtorf 1908 zum ersten Male beachtetes Vorkommen von Kalkschottern und Sanden bei Soubey zu erwähnen, das dann später von Buxtorf und Lehner (Lit. 9) wieder erwähnt und in Zusammenhang gebracht wird mit einem alten Doubslauf (Näheres hierüber vgl. unten: Abschnitt Morphologie, Doubstal, S. 113).

b) Hochfläche. Im Bereich der Hochfläche fand sich nur das schon oben (S. 81) erwähnte Kalkschottervorkommen von Lajoux, das irrtümlicherweise von Oertel (Lit. 28) für Oligocaen gehalten worden ist. Der Schotter stammt aus der Zeit, da der Tabeillon noch oberflächlich floss; dürfte also wohl

[1]) Das Versickerungsloch befindet sich genau im Koordinatenschnittpunkt 573,175/236,5, Bl. Montfaucon.

altquartär sein. Hier sei beigefügt, dass in einigen Trockentälern z. T. ziemlich breite Talböden vorhanden sind, deren Untergrund von Geröllen und Schwemmlehmen gebildet sein dürfte.

Torfmoore.

Hochmoore sind in den Senken der ganzen Hochfläche der Freiberge eine häufige Erscheinung; mit ihrer charakteristischen Vegetation geben sie der Landschaft ein besonderes Gepräge. Die Bergföhre (*Pinus Mugo* TURRA) pflegt auf Torfboden eigentliche Bestände zu bilden. Moore bilden sich nur auf undurchlässigem, tonigem Untergrund. Es kommen dafür hauptsächlich die Oxfordtone in Betracht: So liegen auf dieser Unterlage das grössere Torfmoor S Les Enfers, ferner mehrere kleine in der Oxfordcombe S und SE Froidevaux und SE Les Seignattes. Das Moor von Plain de Seigne in der Mulde von Pré Petitjean dürfte dagegen auf einem grauen Ton unbekannten Alters (jungtertiär - altquartär) aufruhen. Hier und bei Les Enfers wird z. Zt. noch Torf ausgebeutet.

Verwitterungslehme.

Zusammen mit den früher erwähnten, durch zerstreute Quarzitgerölle gekennzeichneten „alten" Lehmen (vgl. S. 83), von denen diese vielleicht „jüngeren Lehme" nicht getrennt werden können, bedecken sie in wechselnder Mächtigkeit die Hochfläche. Bisweilen sammeln sie sich in Vertiefungen zu ordentlicher Mächtigkeit an (bis 2 m).

Sackungsmassen.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind im Doubstal mehrere, z. T. sehr ausgedehnte Sackungsmassen vorhanden. Ich erwähne sie an dieser Stelle nur ganz kurz; denn ihre Bedeutung soll später im Abschnitt Morphologie (S. 111) eingehend erörtert werden.

Nordöstlich Soubey ist die Sackung von Chercenay anzuführen. In seiner Arbeit von 1922 (Lit. 10) sagt BUXTORF: „... auf der Nordseite (des Doubs) muss wahrscheinlich das ganze Gebiet: Côte des Bringuets, Chercenay, Geneveret, Pâturage de Chercenay bis und mit der Osthälfte der Pâture des Plains als eine grosse, abgesackte oder noch in Sackung begriffene Masse bezeichnet werden". Diese Annahme ist durch ergänzende Untersuchungen in allen Teilen bestätigt worden.

Der Sackung von Chercenay gegenüber liegt südlich des Doubs die schon von L. Rollier erkannte Sackungsmasse von Roche Brisée. Ein grösseres Paket aus Unter-Dogger und HR bestehend, ist aus dem Gewölbekern der St. Brais-Kette gegen das Doubstal hinabgerutscht, wobei es ziemlich stark auseinandergebrochen ist. Die abgerutschten Massen erstrecken sich bis an den Doubs (Le Champois und Prés du Lôd); ein grösseres zusammenhängendes Rogensteinpaket bildet den Untergrund des bezeichnenderweise „Roche Brisée" genannten Gehöftes.

Weitere, aber viel weniger ausgedehnte Sackungsmassen liegen beidseitig des Doubs im E von Chervillers. Die Malmschuttmasse von Champ du Chésal stammt von N, aus der Mulde von Les Rosées. Die S des Doubs liegende Sackungsmasse von Le Poye (Rauracien) ist dagegen von S, aus dem N-Schenkel der St. Brais-Kette, herzuleiten. Wie Tafel I und Prof. 4 und 5 der Tafel II zeigen, hatten wohl auch diese Sackungen eine Verschüttung des ehemaligen, wahrscheinlich ziemlich geradlinigen Doubslaufes zur Folge und bedingen die heutige S-förmige Krümmung des Flusses unterhalb Chervillers.

Bergstürze.

Als Bergsturzschutt dürften wohl die unmittelbar ob La Vacherie (E ob Clairbief) liegenden grösseren Felsblöcke zu deuten sein, die vom Rauracien-N-Schenkel der St. Brais-Kette stammen. Es ist wahrscheinlich, dass diese lokale Verschüttung durch tektonische Lockerung des überkippten Rauracien erleichtert worden ist.

Ferner finden sich ausgedehnte Bergsturzmassen am NW-Hang der „Roches" von St. Brais; sie reichen bis gegen Le Poye hinab.

Rutschungen.

In Mergel- und Tonschichten, die an den Hängen des Doubstales ausstreichen, treten häufig lokale Rutschungen auf.

a) Im Oxford: Wiese ca. 500 m SW Lobschez; Oxfordmulde E Masseslin und NW dieses Gehöftes.

b) Im Unteren Dogger und Opalinuston: Abhang S Soubey unterhalb Le Crâs und Chandolat; im Erosionskessel von La Fonge; im Unt. Dogger-Kern der Mont Miroir-Kette, ca. 800 m NE Chercenay.

c) Im Keuper: SE Soubey, ca. 800 m S P. 551.

Gehängeschutt.

Auf der Peneplain tritt er infolge der geringen Höhenunterschiede selten in grösserer Menge auf. Die ziemlich grosse Mächtigkeit desselben SW Station Lajoux unterhalb Gros Montcenez ist daher auffallend, dürfte aber auf das, hier immerhin ca. 70 m tief eingeschnittene, alte Tabeillontal zurückzuführen sein.

Junge Talalluvionen.

Breite Alluvialebenen begleiten das Doubstal besonders im Abschnitt oberhalb Soubey; sie dürften durch die Stauwirkung der Sackungsmassen von Chercenay und Roche Brisée bedingt sein. In entsprechender Weise ist die breite Talstrecke oberhalb Chervillers durch die Sackungen von Champ du Chésal und Le Poye zu erklären.

B. TEKTONIK.

In der Einleitung (S. 69) sind die zu besprechenden tektonischen Elemente bereits erwähnt worden; im Nachfolgenden beschreibe ich sie in der Reihenfolge von N nach S, jeweils im E beginnend, wobei die Profilserie der Tafel II zur Erläuterung dient. Diese Serie wurde für das Gebiet nördlich des Doubs von Prof. Buxtorf entworfen, südlich des Doubs von mir, an Hand meiner Neukartierung. In Text und Tafeln wird für die einzelnen Gewölbe und Mulden die gleiche Nummerierung verwendet.

1. Epiquerez-Kette.

Nach den Untersuchungen von A. Buxtorf stellt dieses, oberflächlich aus Hauptrogenstein und Dalle nacrée bestehende Gewölbe eine typische Kofferfalte dar, deren S-Hälfte noch auf Bl. Montfaucon zu liegen kommt. Profile 10—19 orientieren über den Bau dieses Teilstückes (vgl. auch Lit. 4). Zu beachten ist die starke Verquetschung der den Doggerkern im S begleitenden Oxfordcombe; es deutet dies auf disharmonische Faltung.

2. Mulde von Pâture des Plains.

Sie schliesst sich im S direkt an die Epiquerez-Kette an und bildet mit ihrer bis ins Mittelsequan reichenden Muldenfüllung den Malmkomplex von Pâture des Plains zwischen

Epiquerez und Soubey (Prof. 12 und 13). Nach den Aufnahmen von A. Buxtorf senkt sich die Muldenaxe nach W etwas, sodass im Gebiet der Prof. 18—19 auch noch Obersequan auftritt. Die Mulde zeigt hier bei Pâture d'Amont und Surmont einen steilen N-Schenkel, an den sich nach S eine flachliegende Schichtplatte anschliesst, die sich südwärts bis über das sofort zu besprechende Gewölbe des Mt. Miroir erstreckt.

Es sei schon hier erwähnt, dass die Mulde im Gebiet von Pâture des Plains von der grossen Sackung von Chercenay beeinflusst wird (Tafel I u. Prof. 12, Tafel II); aus der Mulde stammendes Malmmaterial reicht als Schutt bis an den Doubs hinab. (Näheres siehe S. 85, ferner Abschnitt Morphologie, S. 112). Es ist möglich, dass der später bei Besprechung der St. Brais-Kette zu erwähnende Querbruch von Soubey sich nach NNE fortsetzt und auf Pâture des Plains die Mulde durchsetzt, so dass event. dadurch das Nachsacken des Rauracien und des Sequans erleichtert worden ist (siehe S. 95 und S. 112).

3. Mont Miroir-Kette.

Diese Kette wird als deutliche Doggerfalte von den Prof. 7—9 geschnitten. Ihr N-Schenkel ist ziemlich steil (in Prof. 9 bis über 60°), biegt dann aber nach N knickartig zu flacher Lage um und wird zur Sohle der Mulde von Pâture des Plains. Auch der S-Schenkel zeigt steiles bis überkipptes Einfallen. Der Scheitel des Gewölbes streicht von Montbion (Prof. 8) gegen WSW; der Unter-Doggerkern tritt bei Montbion und ca. 1 km S Essertfallon auf der E-Seite des von Essertfallon zum Doubs fliessenden Tälchens zutage (siehe Taf. I), ist aber stark überschuttet. An dieser Stelle dürfte der Scheitel der Kette maximal aufgepresst worden sein (vgl. Prof. 9). Weiter nach WSW lässt sich das Gewölbe oberflächlich nicht mehr nachweisen; denn W des erwähnten Baches liegen im Streichen des Gewölbes die gewaltigen Schuttmassen von Chercenay; sie verhüllen wahrscheinlich ein altes Doubstal, das tief in die Kette eingeschnitten war (vgl. Prof. 10—12 und unten S. 112—13).

Erst im N und NW von Soubey tritt die Kette wieder unter dem Schutt hervor, zeigt aber nun (vgl. Prof. 13) wesentlich veränderten Bau: ihr Scheitel ist breit und flach, biegt aber nach S in schöner Flexur zum S-Schenkel ab. Ein N-Schenkel fehlt, die breite Scheitelplatte steht im N in direktem Zusammenhang mit dem steilen S-Schenkel der Epiquerez-Kette. Dieser Bau ist ausgezeichnet aufgeschlossen in der

Doubsschlinge oberhalb Soubey: Côte sur Bras und Côte des Montés gehören dem flachen Scheitel an, Côte de l'Homenne dem steilen Südschenkel (Prof. 15). Derselbe Bau kennzeichnet auch die Malmplatte von Pâture d'Amont, unter der der Dogger nach W verschwindet; nach S biegt auch der Malm flexurartig zum S-Schenkel ab (vgl. Prof. 17—19).

4. Mulde von les Rosées-Clairbief.

Sie trennt die Kette des Mont Miroir von der St. Brais-Kette, tritt in der NE-Ecke des Blattes in das Untersuchungsgebiet ein und wird vom Doubs spitzwinklig durchschnitten (Prof. 1—9). An der Talflanke ob Pâturage sous les Roches wird der obere Teil der ca. 2 km langen, markanten Felswand von horizontal liegendem Kimmeridge-Kalk gebildet, der dem Muldenkern angehört (Prof. 1—4). Im Tal selber steht unterhalb Les Rosées flachliegendes Rauracien an; westlich Les Rosées ist der Muldenkern tief erodiert und oberflächlich von einer, aus dem S Talhang stammenden Sackungsmasse überdeckt (Prof. 3 und 4). E La Réchesse stellt der isolierte Hügel mit P. 571 ein aus Rauracien bestehendes Relikt des Muldenkernes dar (Prof. 6). Auf der N-Seite des Hügels liegen die Schichten horizontal; an seiner W-Seite fallen sie 45° NW. Von Prof. 9 an verläuft die Mulde im N des Doubs; ihr aus HR bestehender Kern ist südlich unter P. 532 (2 km NE Soubey) nachweisbar (Prof. 9); dies deutet darauf hin, dass die Muldensohle von ENE gegen WSW ansteigt und — wie das Mont Miroir-Gewölbe — hier maximal gehoben ist.

Im W von P. 532 ist die Mulde nicht mehr festzustellen; sie liegt unter der Sackungsmasse von Chercenay. Côte des Bringuets wird von abgesacktem HR und Oberem Dogger gebildet, der aus dem N-Schenkel der Mt. Miroir-Kette stammt (siehe Prof. 11).

Erst N von Soubey tritt die Mulde wieder an die Oberfläche; ihrem S-Schenkel gehört der steil N-fallende Rogensteinkopf P. 564 an; die isolierte Lage dieses steilen Hügels ist wahrscheinlich durch einen N davon liegenden, alten Doubslauf bedingt (vgl. Prof. 13 und Abschnitt Morphologie S. 113). Im W von P. 564 ist am westlichen Steilhang des dem Doubs zufliessenden Bächleins — etwas W des obersten Hauses von Soubey — steil (60°) nordwärts fallende Dalle nacrée sichtbar, die dem S-Schenkel der Mulde angehört (Prof. 13). Sie hängt knickartig mit dem ca. 45° S-neigenden Mulden-N-Schenkel

von Les Planches zusammen. Es ist möglich, dass im Tälchen, das N Soubey das eben beschriebene Dalle nacrée-Gebiet vom Rogensteinhügel mit P. 564 trennt, die nördliche Fortsetzung der unten näher zu beschreibenden Querstörung von Soubey liegt (vgl. Tafel I).

Die N Soubey eng geklemmte Mulde streicht ca. 500 m oberhalb der Brücke von Soubey über den Doubs und bildet hier zwischen dem in der Côte de l'Homenne flexurartig abtauchenden S-Schenkel des Mt. Miroir-Gewölbes und der Doggerplatte SE Lobschez die mit Oxford erfüllte Depression von P. 570 (Prof. 14—15).

Im W von Soubey hat die Mulde deutliches Axialgefälle gegen W; denn W Lobschez wird der Muldenkern von Rauracien gebildet (Prof. 16—19). Am Ostfuss des Rauracienspornes von Heutatte wird die Mulde von einem SSW—NNE gerichteten Querbruch betroffen; er sei Querbruch von Masseslin genannt (Taf. I). Am Weg Masseslin - Clairbief ist Rauracien sichtbar, während unter dem Weg — genau gegenüber Lobschez — Dalle nacrée ansteht. Diese Dalle nacrée gehört zur Ober-Doggerserie von Lobschez; die aus Rauracien bestehende westliche Fortsetzung der Mulde liegt etwa 200 m zu weit südlich und erscheint ausserdem etwas eingesenkt (vgl. Taf. I). Offenbar ist also der Dogger von Lobschez um den gleichen Betrag nach N geschoben worden. Die nördliche Fortsetzung des Querbruches liegt im Doubstal N Masseslin; möglicherweise zerschnitt der Bruch den Rogenstein zwischen Côte de l'Homenne und Côte des Montés und erleichterte die Erosion der Quertalstrecke. Der Bruch verläuft zwischen Prof. 15 und 16.

Im W von Heutatte verläuft die Mulde am Hang N über dem Doubs; ob Clairbief ist reliktartig noch der Sequanmuldenkern erhalten, der S des Doubs im Sequan der Côte des Ilattes seine östliche Fortsetzung hat (Prof. 18 und 19).

Von Clairbief an flussaufwärts zeigt die Mulde einen Kern flachliegender Schichten, an den sich im N und S steile Schenkel anschliessen. Die Umbiegung von horizontaler in sehr steile oder überkippte Lagerung vollzieht sich an scharfen Knickzonen. Auf die Verhältnisse um Clairbief wird unten bei Besprechung des Malm-N-Schenkels der südwärts folgenden St. Brais-Kette zurückzukommen sein.

5. St. Brais-Kette.

Sie zeigt einen sehr wechselnden Bau, der besonders auf dem W anschliessenden Blatt Vautenaivre grosse Komplikationen erreicht.

Dogger-Keuperkern.

Bei der Besprechung erscheint es praktisch, ihn in die folgenden vier Teilgebiete zu zerlegen:

a. Umgebung von St. Brais, b. Umgebung von Montfavergier-Césai, c. Umgebung von Soubey, d. Umgebung von La Fonge.

a. *Umgebung von St. Brais* (Prof. 1—3).

In der Umgebung von St. Brais zeigt der Doggerkern mehrere kleine sekundäre Faltungen und zwar lassen sich drei solcher Aufwölbungen unterscheiden (5a—5c).

Aufwölbung 5a, im S liegend, bildet den Wiesenbezirk von Les Ranges de Val (E von St. Brais) und zeigt E-W-Streichen. Während der S-Schenkel unten im Tälchen E von St. Brais mit 30—50° einfällt, kann über den N-Schenkel aus Mangel an Aufschlüssen nichts ausgesagt werden; wir müssen ihn am N-Rande der Wiesen von Les Ranges de Val voraussetzen; das gegen Le Chésal vorspringende Oxfordien (siehe Tafel I) entspricht einer die Aufwölbungen 5a und 5b trennenden Mulde.

Aufwölbung 5b streicht vom Dorf St. Brais nach NE, Richtung P. 952; ihr mit 20° einfallender S-Schenkel ist E des Dorfes längs der Strasse erkennbar. Sie vereinigt sich nach W mit Aufwölbung 5a und verschwindet mit ihr zusammen axial abtauchend direkt westlich St. Brais unter den jüngeren Schichten (Prof. 2—3).

Eine dritte Welle (5c) ist im N von St. Brais am Waldrand Sur le Rang vorhanden. Sie streicht wie Aufwölbung 5a von E nach W. Ihr axial abtauchendes E-Ende ist ca. 200 m im NW von P. 952 aufgeschlossen. Von 5b wird sie durch eine kleine Oxfordmulde getrennt (Prof. 2). Der N-Schenkel von 5c zeigt eine flexurartige Knickung, die als E-Ende der gleich zu besprechenden Überschiebung der Zone 5B auf 5A zu betrachten ist (Prof. 3).

b. *Umgebung von Montfavergier-Césai* (Prof. 4—8).

Die besprochenen Wellungen 5b und 5c sind offenbar als Begleiterscheinungen eines innerhalb der St. Brais-Kette sich vollziehenden Austausches zweier Doggerkerne aufzu-

fassen; und zwar nehme ich an, dass Aufwölbung 5a, die als einzig sichtbarer Doggerkern noch ca. 2 km nach E zu, auf Kartengebiet Undervelier zu verfolgen ist (und — wie erwähnt — mit 5c nach WSW in die Tiefe taucht), abgelöst wird durch den im N von St. Brais auftauchenden und gleichfalls E-W streichenden Doggerbezirk von Montfavergier-Césai.

Dieser Bezirk besteht aus zwei Teilen:

Der Nordteil — ich nenne ihn 5A — stellt eine flache, nach N fallende, aus Rogenstein und Oberem Dogger bestehende Schichtplatte dar. Auf ihr liegen die Siedelungen Césai und Montfavergier, deren Untergrund von Dalle nacrée gebildet wird. Das Auftauchen dieses Doggerkernes E Césai ist wegen ausgedehnter Schuttbedeckung im Einzelnen nicht verfolgbar. Nach N zu, d. h. am Hang gegen den Doubs, biegt der HR in knickförmiger Flexur in senkrechte Lagerung ab (Prof. 4—8); dies kann in verschiedenen Bachrunsen festgestellt werden: Zunächst im Tälchen, das zwischen Césai und Montfavergier seinen Anfang nimmt und sich nach La Réchesse richtet, ferner in drei Rinnen, die unterhalb Montfavergier nach N durch den Wald hinabziehen; sie fehlen leider auf dem Siegfriedblatt. Unten am Doubs, ca. 150 m E von P. 464 streicht der mit 60° N-fallende HR in spitzem Winkel W-wärts über den Fluss und findet Anschluss an den Rogenstein S unter P. 532 (Prof. 8—9).

Der Südteil, 5B, des Doggerabschnittes von Montfavergier wird von einem HR-Gewölbe gebildet, das im S von Césai am Hang „La Gainèche" auftaucht (Prof. 4). Am bewaldeten Steilhang SE von Césai ist die sehr steil nach N einfallende Dalle nacrée des N-Schenkels dieser Falte aufgeschlossen. Der Weiler Césai selbst liegt auf flach nach N einfallender Dalle des Doggerbezirkes 5A. Ich nehme nun an, dass am Waldrand SE von Césai eine Störung einsetzt, die sich hier im flexurartigen Abtauchen des Doggerbezirkes 5B äussert, aber weiter nach W in eine Überschiebung übergeht. Der HR-Nordschenkel der Doggerfalte 5B ist am neuen Fahrsträsschen St. Brais–Césai sichtbar. Weiter unten am Strässchen, auf Quote 870, tritt die zugehörige überkippte Dalle nacrée zutage (Prof. 4). Hier ist also die Falte 5B deutlich gegen den Doggerbezirk 5A vorgeschoben.

S von Montfavergier ist nur noch der S-Schenkel dieses leicht überschobenen Gewölbes aufgeschlossen. Er zeigt am Strässchen St. Brais–Montfavergier ziemlich stark wechselndes S-Fallen.

Die Überschiebung selber verläuft in einer Schuttzone und ist nicht genau festzulegen (Prof. 4—8). Ein kleines Vorkommen von Oxford an der Strassenkurve am E-Ende von Montfavergier, das dem flach N-fallenden Callovien normal aufliegt, ist wahrscheinlich erhalten geblieben, weil es durch die im S durchstreichende überschobene Serie (Rogenstein) geschützt war (siehe Tafel I).

W Montfavergier geht die Störung wieder in eine Flexur über, die in der Felswand E oberhalb Roche Brisée deutlich sichtbar ist. Der Fussweg Roche Brisée–Montfavergier führt an dieser Stelle über die Steilwand empor.

Der Dogger-S-Schenkel ist unmittelbar unterhalb P. 895,0 südwestlich Montfavergier gut aufgeschlossen; er fällt 40° S ein und streicht nach W regelmässig weiter. Im W von P. 895,0 wird er von einem kleinen, SW-NE gerichteten Querbruch durchsetzt, längs welchem der W-Flügel etwa 20 m abgesenkt erscheint (Prof. 9). Es ist sehr wohl möglich, dass dieser Bruch sich nach NE durch den ganzen Doggerkern fortgesetzt hat. Dadurch wäre der geradlinige Verlauf der Felswand W Montfavergier erklärt, ausserdem hätte der Bruch die Entstehung der grossen Sackungsmasse von Roche Brisée erleichtert.

c. *Umgebung von Soubey.*

Wie im stratigraphischen Teil bereits erwähnt wurde, hat der Doubs S Soubey den Gewölbekern bis auf den Keuper erodiert. Das Auftreten dieser relativ tiefen Schichten spricht dafür, dass die Kette in diesem Abschnitt eine maximale Auffaltung erfahren hat. Über dem Keuper folgt nach S der ganz normal gebaute, ca. 50° einfallende S-Schenkel, der die ganze Serie vom Lias bis hinauf ins Virgulien oberhalb „Côte au Bouvier“ umfasst (Prof. 11—13).

Der E Soubey unter Sackungsschutt bedeckte N-Schenkel tritt SW des Dorfes wieder zutage und bildet die Felswand mit P. 714,7 (Prof. 14). Sehr wahrscheinlich entspricht die mit 25° WNW geneigte, mit *Calcaire roux* bedeckte Doggertafel ob Lobschez (Prof. 14—15) der Doggerplatte von Montfavergier, sodass die Rogenstein-Felswand südwestlich Soubey derjenigen direkt im W von Montfavergier gleichzustellen wäre. Die Tafel von Lobschez biegt nördlich Les Ormets flexurartig nach N ab, sodass im Westen von Soubey, 200 m SE von P. 477, der HR senkrecht steht (Prof. 14). Dieses Abtauchen entspricht der Flexur im Dogger, N unterhalb Montfavergier, am Abhang gegen

den Doubs. Zwischen diesen beiden Punkten (Les Ormets, Prof. 14, u. P. 532, Prof. 9) ist der Dogger-N-Schenkel der St. Brais-Kette bis auf den isolierten HR-Hügel mit P. 564 (N Soubey, siehe Tafel I) von Schutt und Sackungsmassen bedeckt; bei diesem Punkt steht der HR ebenfalls sehr steil (Prof. 13). Bei Besprechung der alten Doubsläufe wird im Abschnitt Morphologie dieser HR-Hügel nochmals zu erwähnen sein. Über den Keuper-Liaskern im SE und S von Soubey lässt sich wegen Mangel an Aufschlüssen nichts aussagen. Die im stratigraphischen Teil erwähnten Liasvorkommen zeigen alle flache Lagerung und gehören dem S-Schenkel des Gewölbes an (Prof. 11—13).

Im SW von Soubey scheint nun aber der Bau der Falte nicht einfach zu sein, denn die P. 714,7 tragende Rogensteinplatte liegt gegenüber dem Dogger-S-Schenkel, der im unteren Teil des Waldgebietes südlich ob Le Crâs und Chandolat ganz normal durchstreicht, offenbar zu tief. Man ist daher a priori geneigt, im SW von Soubey eine östlich der Felswand verlaufende Störung anzunehmen und zwar würde es sich um einen SW-NE gerichteten Querbruch handeln, der die nach WNW abtauchende Doggerplatte von Lobschez abgesenkt hat. Dabei scheint der S Soubey sichtbare Keuper-Liaskern nach N vorgeschoben zu sein. Diese Störung sei als Querbruch von Soubey bezeichnet (siehe Tafel I); seine mutmassliche Lage ist auf Tafel I angegeben; auf Tafel II käme er zwischen die Profile 13 und 14 zu liegen, deren Verschiedenheit im Abschnitt SW Soubey eben durch den Querbruch bedingt wäre.

Die Annahme einer Querstörung im SW von Soubey wird noch dadurch gestützt, dass ca. 200 m SW von P. 478 (Brücke von Soubey) — in einem auf der Siegfriedkarte nicht eingezeichneten Bächlein — noch oberer Lias (Posidonienschiefer) aufgeschlossen ist. Da die Entfernung bis zum HR im W nur ca. 240 m beträgt, liegt der Lias gegenüber dem erwähnten HR im SW von Soubey zu hoch. Da Aufschlüsse direkt im Liegenden des HR fehlen bis auf ein Vorkommen von vermutlich anstehenden Murchisonae-Schichten am Wege Soubey – La Fonge, 100 m W von P. 527,6, konnte der Bruch nicht genauer gefasst werden. Nach diesem Aufschluss zu schliessen, müsste er wohl ganz in der Nähe des Bachbettes verlaufen, das ca. 80 m W von P. 527,6 gegen P. 478 verläuft (vgl. Tafel I, wo die kleinen Aufschlüsse von Oberem Lias und Murchisonae-Schichten angegeben sind).

Untenstehendes Profil, von Les Ormets nach SE gelegt, orientiert über die Beobachtungen und den daraus gefolgerten Querbruch. Die Störung würde parallel verlaufen zum Querbruch S Masseslin (siehe S. 90), ferner zu dem im SW von Montfavergier nachgewiesenen Bruch (S. 93). Bei Masseslin und Soubey wäre übereinstimmend der E-Flügel etwas nach NE vorgeschoben.

Gegen den Kessel von La Fonge zu scheint der Bruch jedoch in eine Überschiebung überzugehen oder an einer Überschiebung aufzuhören; die zu erwähnende Überkippung im HR bei P. 763,8 (Prof. 15) deutet darauf hin. Es ist sehr wohl möglich, dass sich die Störung bis in den HR-Gewölbeschluss W von La Fonge fortsetzt, wobei hier das HR-Dach über den Unteren Dogger gepresst worden ist (vgl. Prof. 14—17).

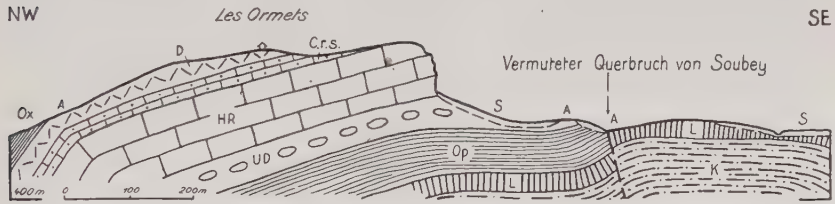

Fig. 1. *Profil durch den Berghang südwestlich von Soubey.*
(Gegend des vermuteten Querbruchs von Soubey.)

A = Aufschluss; S = Gehängeschutt; Ox = Oxford; D = Dalle nacrée; C.r.s. = Calcaire roux sableux; HR = Hauptrogenstein; UD = Unterer Dogger; Op = Opalinus-Ton; L = Lias; K = Keuper.

d. *Umgebung von La Fonge.*

Besondere Beachtung erfordert der eben noch auf Blatt Montfaucon enthaltene W-Abschnitt der St. Brais-Kette, den ich „Abschnitt von la Fonge" benenne, nach dem Gehöfte gleichen Namens, das ca. 2 km SW Soubey im tief ausgeräumten Kern des Gewölbes liegt (siehe Taf. I).

Der S-Schenkel zeigt den gleichen einfachen Bau wie S Soubey; er fällt mit 40—50° S ein und hängt nach E direkt zusammen mit dem S-Schenkel des oben beschriebenen Doggergewölbes 5B im S von Montfavergier (Prof. 7—16). Dies berechtigt zur Annahme, dass das Doggergewölbe 5B sich nach W zu zum grossen Gewölbe von La Fonge entwickelt. Diese Annahme ist auf der Profilserie dargestellt; doch sei bemerkt, dass auch denkbar wäre, dass das Gewölbe 5B nach W zu bald

ausklingt und im Abschnitt von Soubey durch eine N davon sich entwickelnde, mehr NE-SW streichende Doggerfalte abgelöst wird, welche zur grossen Falte von La Fonge auswächst. Welche der beiden Annahmen zutrifft, kann wegen der starken Erosion im Abschnitt von Soubey nicht entschieden werden.

Über den Bau des Gewölbes bei La Fonge ist im einzelnen Folgendes zu erwähnen:

Der S-Schenkel steigt im SW von La Fonge zum Gewölbescheitel auf, der im N von P. 932,2 liegt. Vom Gewölbescheitel sei erwähnt, dass er mit ca. 20° WSW axial abtaucht. Dann biegt der HR und sein Liegendes zum N-Schenkel ab, der im einzelnen nun recht komplizierten Bau zeigt:

Steigt man vom Scheitel, ca. 300 m N von P. 932,2, nach N und NE hinab (vrgl. Prof. 17—18), so ist das Einfallen des HR direkt N des Scheitels mit ca. 30° nach NW gerichtet. Wenig tiefer, etwa zwischen Quote 840 und 810, ist der Berghang von Schutt bedeckt, der wahrscheinlich das Liegende des HR, d. h. die Blagdeni-Humphriesischichten verhüllt. Unterhalb Quote 810 setzt dann aber stark überkippter HR ein, auf den auf Quote 720 Oberer Dogger folgt, gleichfalls überkippt (Einfallen nur 25° S!). Aus diesem Verhalten ergibt sich, dass das Gewölbe von La Fonge stark nach N gepresst worden ist. Dabei wurde der Dogger-N-Schenkel überkippt und wahrscheinlich schob sich sein topographisch höherer Teil über den tieferen (Prof. 17).

Im Bachriss NW La Fonge ist erkennbar, dass in den basalen Teilen des Nordschenkels die Überkippung aufhört; der Rogenstein steht hier senkrecht und biegt nach N zu normaler Lagerung um (Einfallen 30° N; Prof. 16). Die Überkippung im N-Schenkel ist dann aber am Berghang direkt N La Fonge wieder sehr deutlich ausgeprägt: der Rogenstein fällt mit 60—70° S ein, stellt sich dann bei P. 792 senkrecht und biegt am Oberrand der Pâturage de Lobschez zu normalem NW-Fallen um (Prof. 15).

Über den innerhalb des Rogensteins liegenden Gewölbekern von La Fonge lässt sich wegen ausgebreiteter Schuttbedeckung und Rutschungen wenig Bestimmtes aussagen. Als Ältestes treten die Opalinustone auf; sie sind aber schlecht aufgeschlossen. Ganz im W des Weidgebietes von La Fonge werden sie von Murchisonaeschichten umhüllt.

Das HR-Gewölbe taucht gegen W, wie erwähnt, mit ca. 20° ab, dies deutet auf eine Abnahme der Faltungsintensität. Dementsprechend zeigt nach W zu auch der Dogger-S-Schenkel

flacheres Einfallen. Wie in dem im Gewölbekern eingeschnittenen Tälchen W Le Cerneux sichtbar ist, vollzieht sich die Umbiegung vom Gewölbescheitel zum senkrecht stehenden N-Schenkel auch hier noch sehr rasch. Eine Überschiebung ist jedoch nicht mehr vorhanden (Prof. 18). Dieses Abtauchen des Gewölbes setzt auch noch im Gebiet des W anstossenden Blattes Vautenaivre fort, worüber ich noch folgendes bemerken möchte:

Um das Verschwinden des HR-Gewölbes N des Gehöftes Patalour zu erklären, nahm F. Schuh einen SSE-NNW streichenden Bruch an (Lit. 41); dieser soll sich an der HR-Wand oberhalb Patalour durch ein nach W gerichtetes flexurartiges Abtauchen der Dalle nacrée verraten. Es ist mir jedoch nicht gelungen, diese Störung aufzufinden; ein Grund, sie anzunehmen, liegt m. Er. nicht vor, sobald man das axiale Abtauchen in Rechnung zieht. Wegen dieses Abtauchens wird der Doggerkern schon N Patalour von Oxford umhüllt.

Eine vorläufige Kartierung des Blattes Vautenaivre ergab, dass nur ca. 100 m S dieses Hofes der HR eine Felskante bildet. Am Fusse dieser Kante verläuft ein Längsbruch; der N-Flügel ist abgesunken. Schon F. Schuh hat diese Störung beachtet, sie aber eher als eine Überschiebung gedeutet. Dieser flach nach S einfallende HR bildet weiter W das Gewölbe von Sous la Roche, das ebenfalls nach W abtaucht. Daraus möchte ich jetzt schon schliessen, dass der erwähnte Längsbruch wahrscheinlich mit einer Gewölbekernablösung zusammenhängt. Doch sind noch ergänzende Aufnahmen nötig. Nach E lässt sich der Bruch verfolgen bis N Côte des Prés (Prof. 19 und 18), bei Cerniévillers (Prof. 17) ist er nicht mehr nachweisbar.

Malm-Nordschenkel.

Wie M. Birkhäuser (Lit. 1) beschreibt, ist der Malm-N-Schenkel im NE von St. Brais komplizierter gebaut als dies Rollier darstellte. Indessen sind die hier vorliegenden Störungen noch wesentlich intensiver als Birkhäuser vermutete.

Aus Prof. 1 ist ersichtlich, dass der zunächst mit 45° N einfallende Rauracien-N-Schenkel der Aufwölbung 5a sich nach N flacher legt und die Umhüllung der nach E axial abtauchenden Wellen 5b und 5c (Prof. 2) bildet. Bei P. 1056,5 (Prof. 2) hat der Malmmantel schwaches Axialgefälle nach E. Ca. 300 m N dieses Punktes biegt das flachliegende Rauracien knickartig in senkrecht-stehende Lagerung ab, legt sich dann aber flacher, d. h. zu ca. 45° N-Fallen. Über den weiteren Verlauf der Malm-

flanke am Hang gegen den Doubs kann nichts Bestimmtes ausgesagt werden, da ausgedehnte Schuttmassen das Gelände bedecken. Die auf Prof. 1 und 2 gegebene Darstellung stützt sich auf die auf dem östlich anstossenden Bl. Undervelier gemachten Beobachtungen von Birkhäuser (Lit. 1). Das von ihm erkannte sekundäre Rauracien-Gewölbe an der Côte des Rosées (SE Les Rosées, siehe Prof. 1) besitzt jedoch einen steileren N-Schenkel als das entsprechende Prof. von Birkhäuser wiedergibt. Das Mittelsequan (schon auf Kartengebiet Undervelier) ist sogar überkippt. Nach W ist die Aufwölbung wegen Schuttbedeckung nicht mehr weiter zu verfolgen; ebenso ist die S daran anschliessende kleine, zerrüttete Mulde von Pré Sergent (Kartengebiet Undervelier) gegen W nicht mehr erkennbar.

Mit den Felsen von St. Brais streicht der Malmscheitel und N-Schenkel in die Luft aus und setzt erst ca. 7,5 km weiter im WSW unter La Vacherie, bei La Côte des Ilattes (1 km SW Lobschez) wieder ein (Prof. 17—18).

Das Oxfordien, auf welchem die Wiese SW Lobschez liegt, streicht verquetscht zwischen dem S benachbarten, überkippten Doggerschenkel und dem N davon verlaufenden, senkrecht stehenden Rauracien den Hang hinauf. Nach N, an der Côte des Ilattes legt sich das Rauracien rasch flacher (Einfallen am Doubs: 20° WNW). Am Waldrand NW La Vacherie ist Mittelsequan überkippt. W dieses Hofes, am Hang gegen Clairbief, verhüllt eine grosse Schuttzone das Anstehende. Erst E des Tälchens, das gegenüber Clairbief in den Doubs mündet, ist auf Quote 600 wieder Rauracien aufgeschlossen und zwar in überkippter Lagerung (60° S-Fallen). Die zugehörige Oxfordzone ist am bewaldeten Hang nur als leichte Depression zu erkennen (Prof. 17—19).

An der W-Flanke des Tälchens (S Clairbief) sind folgende Verhältnisse zu beobachten: Das Rauracien streicht mit 80° S-Fallen den Wald hinauf. Bei P. 617 ist die Überkippung sehr stark (25° S) (Prof. 19). Den gleichen Betrag weist das Mittelsequan auf, das zusammen mit der deutlich erkennbaren Mumienbank tiefer unten am Waldhang in scharfem Knick in normale Lagerung umbiegt. Nördlich dieser Knickstelle ist im Sequan eine kleine Stauchung zu beobachten (Prof. 19); ich nehme an, dass sie sich nach E zu vergrössert, wodurch sich die abnormal breite, verschüttete Sequanzone W La Vacherie (sie liegt zwischen Prof. 19 und 18) erklären würde.

Im Westen, schon ausserhalb des Untersuchungsgebietes, hört mit dem Abtauchen der Kette auch die Überkippung der Malmflanke auf.

Malm-Südschenkel.

Der Malm-S-Schenkel ist einfach gebaut. Im E, bei St. Brais, fällt das Rauracien mit 10° S ein (Prof. 1—4). In dem Masse, wie gegen W zu die Mulde von Les Sairins (Prof. 8) sich vertieft, nimmt der Einfallswinkel der Malmflanke zu. Bei P. 1000, nördlich Les Sairins, beträgt das S-Fallen des Oberen Rauracien 40°. Diesen Betrag behält es bei bis S Cerniévillers (Prof. 17), wo es sich dann wieder etwas flacher legt. Sequan und Kimmeridge verhalten sich analog. Es sei noch erwähnt, dass in der Côte au Bouvier (ca. 1,3 km SE Soubey) die Streichrichtung der S-Flanke von der E-W Richtung abbiegt zu NE-SW.

6. Die Mulde von Les Sairins.

Sie schliesst sich im S an die St. Brais-Kette an. Dadurch, dass bei St. Brais die im S folgende Vellerat-Kette sich der St. Brais-Kette stark nähert, reduziert sich die dazwischen liegende Mulde auf einen schmalen Rauracienstreifen (Prof. 1 bis 6). Wie W. Oertel (Lit. 28) bemerkt, ist das Rauracien NE Enson la Fin zerrüttet und von kleinen Sprüngen durchsetzt. Die kleine Depression bei Le Péquie (direkt im S von St. Brais) deutet ebenfalls auf eine Störung hin. Der SW Enson la Fin (Prof. 4) die Vellerat - Kette durchsetzende Querbruch von St. Brais (siehe unten, S. 101) scheint sich also auch noch in die N anschliessende Mulde fortzusetzen. Weiter W lässt die zerrüttete Zone bei Le Cerneux-Bennat in gleicher Weise auf einen Bruch schliessen, der sich aber nicht näher festlegen lässt; er wird von Prof. 6 nicht geschnitten. Gegen W verbreitert und vertieft sich die Mulde. Es hängt dies mit dem Divergieren der anstossenden Gewölbe zusammen. Bei den nördlichen Häusern von Les Sairins-Dessous wird der Muldenkern von oberem Kimmeridge gebildet (Prof. 8).

Im Gebiet der Peneplain, d. h. in der Gegend von Les Sairins, tritt die Mulde landschaftlich wenig hervor. Weiter gegen W wird sie dann aber in die S-Flanke des Doubstales einbezogen und der Einfluss des unterhalb Soubey von S einmündenden Seitentälchens von Les Moulins (zwischen Prof. 11 und 12) macht sich bis in den S-Schenkel der Mulde bemerkbar.

In diesem Abschnitt lässt sich bei „Sous la Neuve Vie" (Prof. 12) eine starke Zusammenstauchung des Muldenkernes erkennen; es sind zwei Teilmulden (6A und 6B in Prof. 11 bis 13) nachweisbar, die durch eine sehr starke Kimmeridgeaufpressung voneinander getrennt werden. Die N Teilmulde (6A) bildet das Trockentälchen, das von P. 892 (an der Strasse Montfaucon–Soubey) nach SW, gegen P. 983,2, ansteigt. S davon ist das Kimmeridge zur Steilstellung zusammengestaucht, dann folgt die S Teilmulde (6B). Diese ist durch zwei Virgulienvorkommen gekennzeichnet, die auch auf Prof. 11 und 12 berücksichtigt wurden: das eine befindet sich am Waldweg bei „Sous la Neuve Vie", auf Quote 880; das andere E der Strasse Montfaucon–Soubey, 400 m NE von P. 967,2. Diese S Teilmulde ist ihrerseits wieder gestaucht, wie an der ersten Strassenkurve Les Enfers–Soubey zu beobachten ist. Ob auch anderwärts, gegen ENE oder WSW diese Stauchung noch vorhanden ist, kann wegen Mangel an Aufschlüssen nicht entschieden werden.

Im westlich anschliessenden Gebiet von Les Enfers fehlen — wie schon angedeutet — Aufschlüsse; der Bau der Mulde ist nicht mehr feststellbar. Steilstehendes Kimmeridge in ihrem Kern an der Strasse Les Enfers–Cerniévillers lässt darauf schliessen, dass auch hier Stauchungsfaltung in ihr vorhanden ist (Prof. 15). Zwischen Les Enfers und Les Plaimbois (Prof. 18 bis 19) setzt im Muldeninnern eine grössere Aufwölbung ein — ich nenne sie 6a — die Sequan und sogar Rauracien auftauchen lässt. Ihr Sequan-S-Schenkel zeigt sich ca. 150 m S der Kreuzung des Weges Les Enfers–Les Plaimbois mit der Gemeindegrenze: Mumienbank und oberes Mittelsequan fallen hier mit 20° SE ein. N von Les Plaimbois ist der mit 60° einfallende N-Schenkel dieses Rauracien-Gewölbes aufgeschlossen. Die N sich angliedernde Mulde — sie sei 6C genannt — ist vom Kimmeridge des S-Schenkels der St. Brais-Kette durch einen Längsbruch getrennt (Prof. 17—19). Die S der Aufwölbung liegende Teilmulde (6D) wird nach W flacher und steigt axial an, sodass SW Les Plaimbois die Rauraciensohle ausstreicht. Ob diese beiden Teilmulden 6C und 6D den in Prof. 12—13 erwähnten 6A und 6B entsprechen, kann wegen Mangel an Aufschlüssen im Zwischengebiet nicht entschieden werden.

7. Vellerat-Kette.

Diese Kette tritt NE der Station Saulcy in das Untersuchungsgebiet ein. Im E, auf Blatt Undervelier, zeigt sie NE-SW-Richtung; beim Eintritt in das Untersuchungsgebiet (ca. 1,2 km SE St. Brais) biegt sie dann auf kurze Strecke nach NW ab, nimmt aber schon bei Enson la Fin (Prof. 4) das frühere Streichen an und hält es von hier bis in die SW-Ecke des Kartengebietes bei. Wie W. Oertel (Lit. 28) erwähnt, ist jenes Umbiegen gegen N dadurch bedingt, dass W der Station Saulcy die fast 1 km breite Mulde des Tabeillon einsetzt; die Kette erscheint dadurch nach N abgedrängt.

Doggerkern.

In dem nach NW abgebogenen Teil des Gewölbes ist die Auffaltung des Doggers recht gering (Prof. 1—3). Der S-Schenkel fällt mit ca. 30° ein, wie am Aufschluss E Station Saulcy und längs der Strasse nach St. Brais sichtbar ist. Folgt man von der Station aus der Bahnlinie nach NE — auf Kartengebiet Undervelier — so ist nach Passieren von zwei kurzen Tunnel der HR in einem Steinbruch sehr schön aufgeschlossen. Direkt über dem Steinbruch, an der Strasse nach St. Brais befindet sich der Scheitel des Gewölbes. Hier stösst wahrscheinlich Dogger direkt an Ober-Oxfordien der N-Flanke (Prof. 1—4); Ähnliches erwähnt M. Birkhäuser (Lit. 1) aus dem E anstossenden Gebiet. Schon W. Oertel (Lit. 28) gibt an, dass an der Strassenbiegung ob dem zweiten Tunnel unmittelbar über dem Oberen Dogger sich Terrain à chailles findet, dass also die Renggeri-Tone ausgequetscht sind. Auch an der nächstoberen Strassenbiegung zeigt sich dieselbe Erscheinung. Zusammenhängende Aufschlüsse fehlen wegen Schuttbedeckung, doch kann der anormale Kontakt — wie Oertel annimmt — bis Enson la Fin (Prof. 4) vorausgesetzt werden, da eine richtige Combenbildung im Oxford bis zu diesem Hofe fehlt. Vermutlich sind diese Verhältnisse durch den auf den Profilen gezeichneten Längsbruch bedingt.

Bei Enson la Fin wird das Gewölbe von einem NE-SW streichenden Querbruch durchsetzt, der schon früher (S. 99) erwähnt wurde. Der W-Flügel ist abgesunken und dadurch stösst längs der Linie Enson la Fin-LesSeignattes Oxford (im W) an Ob. HR (im E) (Prof. 5) und bei Les Seignattes selber Terrain à chailles an Dalle nacrée. An diesem Querbruch — Querbruch von St. Brais — würde der eben erwähnte

Längsbruch sein W-Ende finden. Nach W zu setzt die Querstörung in den Malm-Mantel; sie soll bei Besprechung desselben näher verfolgt werden.

Von Les Rottes Dessus (Prof. 6) nach SW verbreitert sich das Gewölbe bis Froidevaux (Prof. 9). Als flach gewölbter Rücken ist der Doggerkern in die Peneplain eingegliedert. Zwischen les Rottes Dessous und Les Rottes Dessus ist im Scheitel eine von Dalle nacrée gebildete Depression erkennbar; im übrigen tritt um Froidevaux (Prof. 9) der HR, um Les Rottes Dessus (Prof. 6) der Calcaire roux zutage. Der Dogger-N-Schenkel besitzt annähernd ein einheitliches Fallen von ca. 30°. Ähnliches Einfallen zeigt im W auch der Dogger-S-Schenkel. Bei Froidevaux (Prof. 8 und 9) steigert es sich jedoch plötzlich von 30° auf 50°, dadurch verschmälert sich hier auch die dazugehörige Oxfordcombe.

W Froidevaux taucht der breite Kern mit 20° W Axialgefälle unter den Gewölbeschluss von Montfaucon, der von Unterem Rauracien gebildet wird (Prof. 12). SW Les Enfers (Prof. 14) tritt das Dalle nacrée-Gewölbe erneut zutage und bildet bei Finage de la Bosse und Praissalet (Prof. 16—19) wieder eine breite, flache Aufwölbung. Dabei ist zu beachten, dass die nördliche Malmflanke annähernd senkrecht steht, währenddem die anstossende Dalle nacrée nur mit 30° N einfällt, wie in mehreren Versickerungstrichtern zu beobachten ist. Es deutet dies auf disharmonische Faltung von Dogger und Malm (Prof. 15—19).

Malm-N-Schenkel.

Entsprechend der schwachen Auffaltung der Kette ganz im E bei St. Brais, liegt der Rauracien-N-Schenkel SE und S dieser Ortschaft recht flach (Prof. 1—3). Erst bei Enson la Fin (Prof. 4) wird er steiler (40°) und behält etwa dieses Einfallen bis zum Gewölbeschluss von Montfaucon (Prof. 12) bei. S Les Enfers stellt sich der Schenkel, wie bereits erwähnt, fast senkrecht (Prof. 13—15), wird dann aber S Les Plaimbois (Prof. 18) wieder weniger steil (Einfallen 60° in Prof. 19).

Malm-S-Schenkel.

W Station Saulcy (zwischen Prof. 1 und 2) bildet er den Abschluss der hier nach E in die Luft ausstreichenden Mulde des Tabeillon; infolgedessen zeigt sein Streichen — in Anpassung an den Doggerkern — E Sur Le Moron bogenförmigen Verlauf von SE in E-W und SW-Richtung (siehe Tafel I).

Bei Les Seignattes (Prof. 5) wird die ganze S-Malmflanke von dem schon oben (S. 99) erwähnten Querbruch von St. Brais schief durchschnitten. Das eingesunkene Rauracien des W-flügels (siehe Prof. 6) liegt ziemlich flach (20° SE Einfallen), im Gegensatz zu der mit über 50° SE geneigten Rauracienflanke des E-Flügels (Prof. 6—7). SE von Pré Dessous (Prof. 7 und 8) ruft der Bruch eine Doppelung im Sequan hervor. Verena-Oolith (im NW) stösst hier gegen oberstes Rauracien, bzw. Untersequan (im SE). Der weitere Verlauf der Störung nach SW zu kann auf der Weide von Les Pontenets nicht mehr verfolgt werden; die Lehmbedeckung verhüllt das Anstehende. Die im Verhältnis zum steilen Einfallen abnormal breite Sequanzone deutet darauf hin, dass der Bruch hier wohl noch vorhanden ist (Prof. 8). SE Pré Dessous bewirkt die Verbreiterung des Doggerkernes von Froidevaux ein lokales SSW-Streichen der Malmflanke (Tafel 1).

Von Pré Dessous (Prof. 7) an gegen SW nimmt das Einfallen der Rauracienflanke mehr und mehr zu; auf der E-Seite des Trockentälchens, das von der Oxfordcombe bei P. 995 nach SE verläuft, ist sie sogar überkippt. Innerhalb der Malmflanke scheint ausserdem ein kleiner Längsbruch oder eine Verquetschung vorzuliegen, denn an der E- und W-Flanke des Quertälchens fehlen die gutgeschichteten obersten Kalke des Rauracien oder sind stark reduziert. Diese Verhältnisse kennzeichnen den Abschnitt zwischen Prof. 8 und 9.

Weiter W legt sich der Malm wieder flacher und das Rauracien bildet eine grosse, mit Lehm bedeckte, mit 10° S fallende Tafel, die sich bis an den S-Rand des Kartengebietes Montfaucon fortsetzt (Prof. 11—14).

8. Mulde des Tabeillon-Pré Petitjean.

Die Mulde ist kompliziert gebaut; es sind hauptsächlich zwei, durch sekundäre Zwischengewölbe voneinander getrennte Teilmulden zu nennen: im E ist die im N liegende Teilmulde des oberen Tabeillon (8A) herrschend, im W die Teilmulde von Pré Petitjean (8B) (vgl. Tafel I).

8A. Teilmulde des oberen Tabeillon.

Tafel I zeigt, dass diese Teilmulde SW Station Saulcy einsetzt. Weiter im E ist sie nicht mehr nachweisbar, sie streicht mit ca. 20—30° Axialanstieg in die Luft aus. SW Station Saulcy verlaufen Tabeillonbach und Bahnlinie in der aus Rau-

racien, Sequan und später auch aus Kimmeridge gebildeten Muldensohle. Der N-Schenkel der Mulde gegen Sur Moron hinauf zeigt ca. 40° S-Fallen; der S-Schenkel ist etwas steiler (bis 50°). In der Muldensohle macht sich, genau im Bahntracé, ein kleiner Längsbruch bemerkbar, der den N-Flügel leicht versenkt (Prof. 2—4). Im E von Au Senneut (zwischen Prof. 5 und 6) tritt als jüngste Muldenfüllung Virgulien auf; allerdings nicht in der grossen Ausdehnung, wie W. Oertel (Lit. 28) angibt. In der Talsohle, ca. 200 m E von Au Senneut, konnten

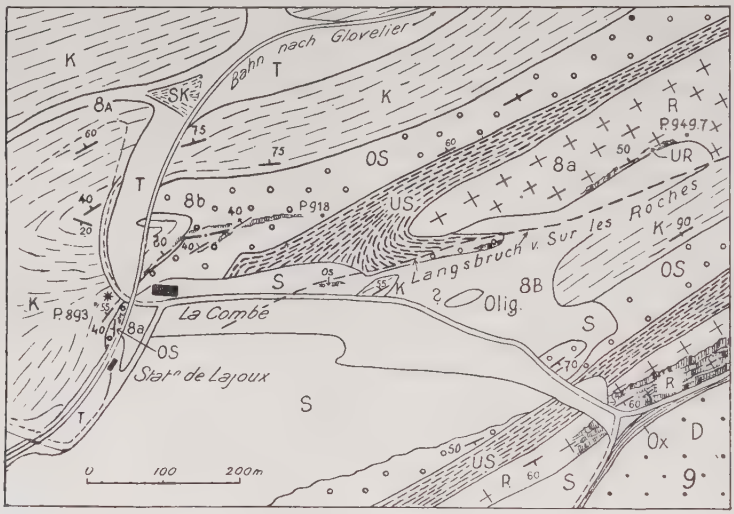

Fig. 2. *Geologische Kartenskizze der Umgebung von Station Lajoux.*
Masstab 1 : 10.000.

Quartär: S = Gehängeschutt; SK = Schuttkegel; T = Talboden; * = Alter Schotter; Olig. = Süsswasserkalke des Delémontien (Chattien); K = Kiméridgien; OS = Ober-Mittel-Séquanien; US = Unter-Séquanien; (U) R = (Unter-) Rauracien; Ox = Oxfordien; D = Dalle nacrée.

nur einige *Exogyra virgula* Goldf.-führende Kalkbrocken festgestellt werden. W Au Senneut (zwischen Prof. 6 und 7) endigt diese Teilmulde des oberen Tabeillon durch axialen Anstieg und Ausstreichen; S davon folgen zunächst zwei Zwischengewölbe (8b und 8a, Prof. 5), dann daran anschliessend die S-Teilmulde (8B) von Pré Petitjean (vgl. obenstehende Fig. 2 und Prof. 5). Schon W. Oertel (Lit. 28) hat diese sekundären Gewölbe erkannt.

Aufwölbung 8a beginnt im S von Station Saulcy (Prof. 1), etwa 100 m E von P. 900. Ihr Kern verläuft im Tälchen S

von P. 900 und P. 918,3 (Prof. 2) und wird hier wahrscheinlich von einem Oxfordstreifen gebildet, der nach E mit dem Oxfordien zusammenhängt, auf dem der Weiher unterhalb Station Saulcy liegt (Prof. 1—3). Spuren von Oxford-Chaillen lassen sich bis ca. 450 m NE Sur les Roches nachweisen. Bei Sur les Roches selber besteht der Scheitel aus Rauracien (zwischen Prof. 3 und 4); doch ist im Tälchen SW des Gebäudes wieder etwas Oxford zu vermuten, da N des Tälchens, S unter P. 949,7, unteres Rauracien ansteht, 50° NW einfallend (siehe Fig. 2 u. Prof. 4).

WSW von P. 949,7 zeigt Aufwölbung 8a deutliches Axialgefälle nach W (Prof. 5 und Fig. 2); ca. 370 m WSW des Punktes verschwindet das Rauracien des Gewölbchens unter dem Sequan und im Bahnanschnitt N der Station Lajoux taucht dann der Obersequankern ebenfalls nach W in die Tiefe (Prof. 5 und Fig. 2); auch das Streichen des hangenden Kimmeridge lässt hier das Abtauchen dieses sekundären Gewölbes 8a erkennen.

Über den N-Schenkel des Teilgewölbes 8a ist noch folgendes zu erwähnen: Verena-Oolith und Kimmeridge streichen mit 40° bzw. 50° N-W-Fallen unmittelbar N des Hauses La Combe (Fig. 2) gegen ENE den Hang hinauf. Ca. 100 m WSW P. 918 tritt im Obersequan eine Doppelung auf, die auf einen Bruch deutet, der spitzwinklig zum Streichen dieser Sequanzone steht (vgl. Fig. 2). Weiter NE-wärts stellt sich der Malm sehr steil.

120 m N La Combe (Prof. 5) bildet, wie an der Bahnlinie gut sichtbar ist, der Verena-Oolith den Kern der sekundären, ebenfalls nach W rasch abtauchenden Aufwölbung 8b. Diese gibt sich auch auf der westlichen Talseite noch zu erkennen: am Wege Station Lajoux–Au Senneut; NE von P. 893, ist im Kimmeridge eine deutliche Gewölbeumbiegung aufgeschlossen (Fig. 2).

Die zwischen 8a und 8b eingeklemmte enge Kimmeridgemulde steigt E der Bahn axial rasch in die Höhe.

Ergänzend ist noch zu bemerken, dass Aufwölbung 8a wohl auf der ganzen Strecke von La Combe über Sur les Roches bis gegen Moulin Bollmann (schon auf Bl. Undervelier) auf der SE-Seite von einem von W. Oertel schon erkannten Längsbruch begleitet wird (vgl. Tafel I und Prof. 5—1); es stösst also der Kern oder der stark reduzierte S-Schenkel des kleinen Gewölbes direkt an die jüngsten Schichten (Tertiaer-Kimme-

ridge) der im SE folgenden, südlichen Teilmulde von Pré Petitjean. Diese Störung nenne ich „Längsbruch von Sur les Roches" (Fig. 2).

8B. Teilmulde von Pré Petitjean.

Diese Teilmulde ist am klarsten erkennbar im W, z. B. im Abschnitt von Plain de Seigne (vgl. Tafel I und Prof. 7—9); sie setzt sich nach NE sehr wahrscheinlich in die südlich von Aufwölbung 8a verlaufende enggepresste Muldenzone fort. Dieser Zusammenhang ist aber nicht direkt nachweisbar, da S Station Lajoux die Mulde von Schutt bedeckt ist und Aufschlüsse fehlen. W. Oertel nimmt an, das vollständig in Schutt aufgelöste Kimmeridge des Aufschlusses 250 m SW Station Lajoux sei infolge des hier nach SW weiterstreichenden Längsbruches von Sur les Roches so sehr gelockert. Diese Meinung kann ich nicht teilen; ich halte vielmehr die betreffenden Kimmeridge-Massen für Gehängeschutt; nach dem früher Gesagten verläuft der Bruch nicht gegen diesen Schuttaufschluss zu, sondern ziemlich im N davon (siehe Tafel I).

Auch die Teilmulde von Pré Petitjean ist nicht einfach gebaut, sondern zeigt im SE von Plain de Seigne, im Tälchen S von P. 864 und bei Petit Montcenez von N nach S drei Stauchungsfalten (vgl. Tafel I und Prof. 6—7):

8c: *kleines Sequangewölbchen (100 m S von P. 864, Prof. 7).*

8d: *Sequanfalte von Gros Montcenez (Prof. 6 u. 7).*

8e: *breiter Sequan-Rauracienrücken zwischen Gros- und Petit Montcenez (Prof. 5 u. 6).*

Der Weg von Plain de Seigne nach Petit Montcenez quert alle drei Aufwölbungen.

Aufwölbung 8c ist nur im Tälchen S von P. 864 sicher nachweisbar (Prof. 7). Ein weiteres Verfolgen nach E wird wegen Schuttbedeckung verhindert; nach W taucht das kleine Gewölbe rasch ab; dies kann auf der W-Seite des Tälchens in dem aus Verena-Oolith bestehenden Scheitel beobachtet werden.

In der enggepressten Mulde im S von 8c wurde das im stratigraphischen Teil erwähnte Helvétienrelikt festgestellt (vgl. Prof. 7 und S. 81—82).

Die zweite Falte (8d) ist gleichfalls im Tälchen S von P. 864 gut erkennbar (Prof. 7); nach W taucht sie ebenfalls rasch ab, lässt sich aber nach NE auf dem gegen Gros Montcenez gerichteten Bergrücken verfolgen, wo sie sich mit 8c vereinigt (Prof. 6).

Aufwölbung 8e endlich nimmt die breite Fläche zwischen Gros- und Petit Montcenez (zwischen Prof. 5 und 6) ein und hat ebenfalls Axialgefälle nach W.

Um Plain de Seigne (Prof. 8) sind die randlichen Schenkel der Teilmulde von Pré Petitjean ziemlich steil gestellt. S des Weihers ist oben am Bergrücken das Sequan sogar überkippt (60° S-Fallen); N des Weihers zeigt das Kimmeridge 70° S-Fallen. Über den wahrscheinlich gleichfalls sehr kompliziert gebauten Muldenkern kann wegen der Lehm- und Moorbedeckung nichts ausgesagt werden.

Eine starke Zusammenstauchung des Muldenkernes und des anschliessenden N-Schenkels ist dann aber wieder im Bahneinschnitt E Pré Petitjean erkennbar, besonders deutlich bei P. 923. Es treten hier einige kleine Faltungen auf, begleitet von Ausquetschungen, Überschiebungen und Zerrüttungszonen. südlich P. 923 hat eine neue Weganlage die schon oben (S. 80) erwähnten Virgulamergel freigelegt — als Kern einer dieser Kleinmulden (Prof. 10). Nach W zu setzt eine geschlossene Lehmdecke ein und verhindert das Verfolgen der Detailtektonik; wahrscheinlich zeigt der Muldenkern auch hier Stauchungsfältelung, dafür sprechen die Beobachtungen von E. Forkert auf dem im S anschliessenden Blatt Tramelan (Lit. 14).

9. Raimeux-Kette.

Sie nimmt noch am Aufbau der SE-Ecke des Kartengebietes teil (Prof. 1—5).

Doggerkern.

Im Umkreis von Sous les Cerneux (Prof. 2) ist er bis auf den HR freigelegt. SW Les Sauces taucht der Kern etwas ab und besteht aus Dalle nacrée; gleichzeitig biegt er aus SW-Richtung nach SSW ab, lenkt aber am S-Rand des Untersuchungsgebietes wieder in das frühere Streichen ein (Tafel I). Dieses Abbiegen des Doggers nach S ist wahrscheinlich auf eine Gewölbekernablösung zurückzuführen und zwar kann man annehmen, dass die oben erwähnte sekundäre Rauracienfalte 8e von Gros-Petit-Montcenez die W Fortsetzung des Doggerrückens von Sous les Cerneux darstellt (Prof. 3—5), während die den Südrand des Untersuchungsgebietes erreichende Dalle nacrée (siehe Tafel I und Prof. 5) einem Kern angehören würde, der nach ENE unter Oxford und Rauracien von P. 1037 (Prof. 3) untertaucht.

Am Hang „Envers des Combes" (Prof. 1—4) fällt die Dalle nacrée mit nur 20° NNW ein, während der zugehörige Malm-N-Schenkel steil steht und weiter westlich sogar überkippt ist: Dogger und Malm sind hier disharmonisch gefaltet, dabei wurde das Oxford des N-Schenkels stark ausgequetscht.

Malm-N-Schenkel.

Er zeigt ein wechselndes Einfallen. Am E-Rand des Kartengebietes fällt er mit 60° N-wärts (Prof. 1), stellt sich aber nach W zu bei Droits des Combes (Prof. 3 und 4) rasch sehr steil bis senkrecht. Bei P. 929 ist das Rauracien nach NW übergelegt (Prof. 4). An der Strasse zur Station Lajoux sind die überkippte Mumienbank, Mittel- und Obersequan-Kalke aufgeschlossen. An der W-Talseite hält die Überkippung des Malm-N-Schenkels noch ca. 150 m an. E Gros Montcenez biegt das Streichen der Malmflanke parallel zum W-Rand des Doggerkernes nach SSW ab (Tafel I), gleichzeitig legt sie sich flacher, nimmt aber schon ESE Petit Montcenez wieder das frühere Streichen an. Das Einfallen steigt gleichfalls wieder an (bis 80° N) und diese Steilstellung behält das Rauracien bis an die Blattgrenze bei.

Ein Stück des Malm-Südschenkels tritt als eine mit nur 10° nach SE geneigte Tafel noch in das Untersuchungsgebiet ein. In dieser Malmplatte sind zwei Störungen nachweisbar (Taf. I u. Prof. 3). Die eine lässt sich vom Gehöfte Les Sauces aus ca. 500 m E-wärts verfolgen und versenkt das Oxfordien (im S) gegen die Varianschichten (im N). Der zweite Bruch verläuft von NNE nach SSW, immer ca. 100 m W des Weges bei P. 1020. Ca. 250 m SSW Sous les Cerneux vereinigt er sich mit dem ersterwähnten Bruch. Die zweite Störung senkt die Rauracienkuppe mit P. 1037 ab; sie wird von der Rauracienplatte mit P. 1059,8 (Prof. 2) durch einen Oxfordstreifen getrennt, der zum normalen Liegenden des Rauracien von P. 1059,8 gehört.

C. MORPHOLOGIE.

Wie in der Einleitung angedeutet wurde, sind im Kartengebiet Montfaucon der Morphologie nach deutlich zwei Regionen zu unterscheiden: einerseits die Hochfläche (Peneplain), die ein Teilstück der sogenannten Freiberge (Franches

Montagnes) darstellt und anderseits das tiefe Erosionstal des Doubs. Darüber sei kurz noch folgendes bemerkt.

A. **Die Hochfläche** (Peneplain).

Nördlich des Doubs stellt nur die ganz im W des Kartengebietes liegende Malmtafel von Surmont (Prof. 18—19) einen Rest der intakten, von junger Erosion unbeeinflussten Hochfläche dar.

In der Hochfläche südlich des Doubs lässt eine genauere Betrachtung schon des topographischen Kartenbildes leicht erkennen, dass im W-Gebiet, d. h. im Abschnitt Les Plaimbois–Les Enfers–Montfaucon (Prof. 19—12) die Peneplain viel besser erhalten ist als im E in der Umgebung von Plain de Seigne und St. Brais (Prof. 11—1). Hier im E und SE macht sich eben schon der Einfluss des Tabeillontales bemerkbar und zwar lässt sich dabei deutlich alte (jungpliocaene-altquartaere) und junge Talbildung auseinanderhalten:

Das alte Tabeillontal stellt heute ein weit verästeltes System von Trockentälern dar, das in vielen Verzweigungen in die Peneplain hinaufgreift. Die Hauptrinne ist etwas mehr als 100 m in die Hochfläche eingesenkt; sie liegt in der Mulde des Tabeillon-Pré Petitjean (Prof. 11—2). Am besten ist die Rinne im Abschnitt Plain de Seigne–Station Lajoux erkennbar (Prof. 9—5). Hier ist sie stellenweise fast 500 m breit. Gegen W löst sie sich in mehrere Seitentälchen auf, die von den ehemaligen Quellbächen des Tabeillon geschaffen worden sind. Die wichtigsten Tälchen dieses alten Entwässerungssystemes nehmen ihren Anfang in den Oxfordcomben der benachbarten Ketten. So entspringt das Trockental ESE Station Lajoux in der nördlichen Oxfordcombe der Raimeux-Kette, ebenso das Trockentälchen, das bei P. 864 E von Plain de Seigne ins Haupttal einmündet. S Froidevaux beginnt ein Tälchen in der südlichen Oxfordcombe der Vellerat-Kette. Im NE von Station Lajoux, etwas unterhalb P. 835, verschmälert sich die Talsohle deutlich; es sind hier schon Einflüsse jüngerer Erosion des heutigen Tabeillon bemerkbar.

Das jüngere Tabeillontal, das auf Kartengebiet Undervelier in seinem oberen Teil tief in die Vellerat-Kette eingeschnitten ist, gliedert sich im Untersuchungsgebiet in das alte Tal ein. Die Quelle des Baches liegt im Sequan der nach E in die Luft ausstreichenden Mulde Tabeillon–Pré Petitjean (zwischen Prof. 2 und 3). Doch schon wenig unterhalb P. 835

deutet — wie oben erwähnt — die Verschmälerung des Tales auf junge Erosion hin. In Regenperioden und während der Schneeschmelze fliesst denn auch von Au Senneut her ein kleiner Bach im Abschnitt dieser Mulde. Deutlich rückgreifende Erosion setzt aber erst auf Quote 810 in den Kalken des oberen Rauracien ein. Von Quote 810 an abwärts zeigt der Bach plötzlich grösseres Gefälle und das Tal ist tiefer eingeschnitten. In der Umgebung der Station Saulcy (Prof. 1) finden sich auf beiden Seiten des Tales ausgeprägte junge Erosionserscheinungen.

Karsterscheinungen in der Hochfläche.

Die Tieferlegung der Erosionsbasis und die damit verbundene Absenkung des Karstwasserspiegels hat in den Kalken der Hochfläche ausgezeichnete und in grosser Verbreitung vorhandene Karstphaenomene erzeugt. Die Entwässerung vollzieht sich hier nur unterirdisch. Im Zusammenhang damit treten an vielen Stellen Versickerungstrichter (Dolinen) auf. Sie finden sich hauptsächlich da, wo Mergel an Kalke stossen. Besonders längs der Dalle nacrée–Oxfordgrenze pflegen sie lange Reihen zu bilden. Es sind eigentliche Sammelstellen, in denen das Wasser aus einem bestimmten Umkreis zusammenfliesst und so in die Kalke gelangt, in denen es versiegt. Über grossen Versickerungslöchern waren früher Mühlen und Sägereien in Betrieb, die ihr Wasser aus künstlichen Stauweihern bezogen, so bei Plain de Seigne und Les Enfers; leider gehen heute diese Stauanlagen dem Verfall entgegen.

Mit den Karsterscheinungen steht die Seltenheit der Quellen in direktem Zusammenhang. Auf der Hochfläche im W des Untersuchungsgebietes fehlen sie ganz; die Dörfer Montfaucon und Les Enfers, die früher ausschliesslich auf Regen- und Schneewasser angewiesen waren, das in Zisternen gesammelt wurde, werden nun durch eine Quellfassung N von Bémont (ca. 3 km SW von Montfaucon), an die sich eine Pumpanlage anschliesst, versorgt. Vereinzelte Quellen finden sich dagegen im Einzugsgebiet des oben beschriebenen, alten Tabeillon (bei Au Senneut; 600 m E Station Lajoux; Brunnen ca. 120 m S vom Weiher Plain de Seigne).

Im Anschluss an die Karstphaenomene seien noch die Karrenbildungen erwähnt. Nur an wenigen Stellen treten sie deutlich zutage, da sie meist von Vegetation überdeckt sind.

Trotzdem sind hier schöne Beispiele zu nennen: 1. im Hauptrogensteinscheitel der Vellerat-Kette, ca. 600 m NW Froidevaux; 2. im oberen Rauracien 250 m NW Station Montfaucon; 3. im Kimmeridge der Mulde von Pré Petitjean, ca. 600 m WNW Pré Petitjean.

B. **Das Doubstal.** (Unter Mitarbeit von Prof. A. Buxtorf.)

Bei der Betrachtung der auf Bl. Montfaucon entfallenden Strecke des Doubstales stütze ich mich für die südliche Talseite auf eigene Untersuchung, während mir für die nördliche Talseite die schon früher (S. 69) erwähnte Aufnahme Buxtorf von 1908 zur Verfügung stand. Ausserdem bot sich Gelegenheit, diese Kartierung in einzelnen Punkten gemeinsam mit Prof. Buxtorf zu überprüfen, wobei speziell der Geschichte des Doubslaufes Beachtung geschenkt wurde. Der nachfolgende Abschnitt gibt das Resultat unserer Untersuchung wieder und ist als von uns gemeinsam abgefasst zu betrachten.

Der Doubs hat sich nahezu 500 m tief in die Hochfläche der Freiberge eingeschnitten, dementsprechend zeigen die Talhänge junge Erosionsformen, die in scharfem Gegensatz stehen zu dem — wie E. Brückner (Lit. 29, S. 476) sagt — „greisenhaften" Charakter der Hochfläche. Im besonderen stellt sich an den Hängen gegen das Doubstal zu die deutlich morphologische Gliederung der Dogger-Malm-Serie ein, wie wir sie aus den hohen Juraketten kennen. Es sei nur erinnert an den von Rogensteinkalk eingerahmten Kessel von La Fonge (Prof. 14 bis 16) oder an die prächtige Gliederung der Hänge südlich Soubey (Prof. 10—13).

Das Einschneiden des tiefen Tales hat in vielen Fällen Rutschungen und Sackungen der Talflanken zur Folge gehabt, auf welche für das uns interessierende Gebiet L. Rollier und dann namentlich A. Buxtorf und E. Lehner (Lit. 9) aufmerksam gemacht haben. Als Folge dieses häufigen Nachrutschens der Uferhänge ist zunächst eine Tatsache hervorzuheben, auf die Buxtorf und Lehner hingewiesen haben: dass nämlich im ganzen Doubstal nur äusserst selten Stellen vorhanden sind, wo das Tal ganz im anstehenden Fels eingeschnitten ist. Für die Doubstalstrecke auf Bl. Montfaucon haben unsere Untersuchungen bestätigt, dass nirgends Felsschwellen von Ufer zu Ufer existieren. Der Doubs fliesst auf alten Alluvionen oder auf dem Material von Rutschungen, die

sich bis in das Flussgebiet vorgeschoben haben und dann vom Fluss verwaschen worden sind.

Prüfen wir die Talstrecke näher, so zeigt sich folgende Gliederung (vgl. Tafel I):

a) Von Clairbief bis gegen Le Champois (1,5 km unterhalb Soubey) ist die Talsohle ziemlich breit und der Doubs wird häufig — teils einseitig, teils beidseitig — von Alluvialebenen begleitet.

b) Von Le Champois an, ca. 1,2 km flussabwärts, fehlen Alluvialböden ganz: Im S finden wir die grosse Sackungsmasse von Roche Brisée (Tafel I und Prof. 10, 9), welche etwas W des Waldes NE Le Finage des Moulins einsetzt und den ganzen Abhang von Roche Brisée, Le Champois, Chez Grisard und Prés du Lôd umfasst. Auf der N-Seite des Doubs erstreckt sich die noch viel ausgedehntere Sackungsmasse von Chercenay (Tafel I und Prof. 12—10), auf deren Vorhandensein erstmals 1920 von Buxtorf und Lehner (Lit. 9) hingewiesen worden ist. Nach den geologischen Aufnahmen von A. Buxtorf (1908) und späteren Begehungen besitzt diese Sackungsmasse folgende Ausdehnung: Sie umfasst den ganzen Berghang im E und NNE von Soubey und reicht hinauf bis Pâture des Plains (Prof. 12). Der Riss, welcher die Sackung oben begrenzt, verläuft in der Kehle im E von Champ Brochet und zieht sich NE-wärts quer durch das Rauracien und Unt. Sequan von Pâture des Plains (Prof. 12) gegen das *d* von „Clos du Doubs" auf Bl. Montfaucon. Es sei hier beiläufig die Möglichkeit erwähnt, dass der 100 m NE von P. 823,1 verlaufende Sackungsriss sich da bildete, wo schon eine Störung die Sequanplatte durchsetzte; hier etwa müsste nämlich die nördliche Fortsetzung des früher erwähnten Querbruches von Soubey durchstreichen, falls er so weit nach N gereicht hat (vgl. Tafel I).

Beim *d* (von Clos du Doubs) biegt die Umrandung des Sackungsgebietes nach E ab und folgt der Oxfordcombe (im S von Sur les Rangs), welche bis gegen P. 734 reicht. Der E-Rand der Sackungsmasse folgt hierauf zunächst der Strasse nach Soubey, richtet sich dann aber — etwa von dem kleinen Stall an, der am E-Rande der Pâturage de Chercenay unterhalb der Strasse liegt — nach SE, sodass der zum Doubs abfallende Hang der Côte des Bringuets noch mit zur Sackung gehört (Tafel I und Prof. 11). Dieser Steilhang besteht unten aus HR, oben aus Oberem Dogger und gehörte ehemals dem N-Schenkel der Mt. Miroir-Kette an; er lag also vor der Sackung ca. 500 m weiter im NW und ca. 120 m höher.

Zur Sackungsmasse gehört weiter im W das ganze Schuttgebiet von Geneveret und Soubey, anstehend ist einzig der schon früher (S. 89) erwähnte Rogensteinhügel mit P. 564 (Prof. 13), der zum N-Schenkel der St. Brais-Kette gehört.

Es sei hier erwähnt, dass L. Rollier auf Bl. VII, 2. Auflage, 1904 bei Soubey ein grösseres Bergsturzgebiet angibt, doch ist der anstehende Rogenstein von P. 564 mit zum Schutt gezählt, die versackte Doggermasse von Côte des Bringuets dagegen als anstehend gedeutet. In Wirklichkeit ist das Sakkungs- und Schuttgebiet viel grösser als dies Rollier's Kartierung zeigt.

Diese gewaltige Sackung steht — wie von A. Buxtorf schon 1922 (Lit. 10) angeführt worden ist — sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit einem alten Doubslauf, und zwar wird diese Ansicht hauptsächlich gestützt durch das Vorhandensein des merkwürdigen Rogensteinhügels, P. 564, dessen auffallende Trennung von der nördlichen Talflanke sich eigentlich nur verstehen lässt, wenn wir ein ehemals nördlich davon eingeschnittenes, altes Doubstal annehmen (vgl. Tafel I und Prof. 9—13). Wie Buxtorf und Lehner (Lit. 9) andeuten, könnten die oben (S. 84) beschriebenen alten Schotter mit diesem alten Doubstal in Beziehung stehen. Der weitere Verlauf der mutmasslichen Flussrinne ist auf Tafel I angedeutet: sie wäre in der Tiefe unter Chercenay vorauszusetzen; die Vereinigung mit dem heutigen Doubstal muss unter dem E-Ende der Côte des Bringuets angenommen werden. Nach der Auffassung von Prof. Buxtorf dürfte die Geschichte des Doubtales bei Soubey etwa wie folgt verlaufen sein:

Zuerst floss der Doubs nördlich und nordöstlich von Soubey durch, vgl. Doubslauf I der Tafel I. Die Abzweigstelle vom heutigen Tal ist gekennzeichnet durch die alten Schotter von Soubey; wie weit sie in die Tiefe reichen, ist unbekannt; vermutlich liegen sie auf Dalle nacrée und HR. Diese alte Rinne war wahrscheinlich sehr tief und eng und reichte vielleicht bis auf das Niveau des heutigen Doubsbettes hinab. Grosse Tiefe ist hauptsächlich deshalb wahrscheinlich, weil die Sackungsmasse der Côte des Bringuets bis in das heutige Doubstal hinabreicht. Die Auffüllung dieser alten Doubsrinne durch die Schotter von Soubey hängt vielleicht mit einer weiter unten im Tal eingetretenen Verstopfung des Talweges zusammen.

In dieses tiefe Tal glitt nun von N her die gewaltige Sakkungsmasse von Chercenay; dadurch wurde der Doubs nach S verdrängt und schnitt sich, wahrscheinlich S des heu-

tigen Doubslaufes, ein neues Bett ein: Doubslauf II (vgl. Tafel I und Prof. 9—11). Durch diesen neuen Lauf wurde nun der südliche Hang des Doubstales an seinem Fusse angeschnitten und so kam es zur Loslösung der Sackungsmasse von Roche Brisée (Tafel I). Sie drängten den Fluss nach N, sodass dort durch die Erosion die Steilböschung der Côte des Bringuets geschaffen wurde. Es ist aber bis heute dem Doubs nicht gelungen, die Sackungsmassen ganz zu durchschneiden; sie bedingen im Flussbett eine leichte Steilstufe und verursachten anderseits die Aufschüttung der breiten Alluvialböden im Abschnitt Lobschez–Soubey (Tafel I).

c) Auf die durch die grossen Sackungsmassen gekennzeichnete Strecke b folgt ein bis gegen Chervillers reichender, ca. 2 km langer Abschnitt — Strecke c — die wieder charakterisiert ist durch alluviale Aufschüttung, die in diesem Fall zur Entstehung der zwei Inseln geführt hat.

d) Die unterhalb Chervillers folgende bis über Les Rosées hinausreichende Strecke d ist, wie schon früher (S. 86) dargelegt wurde, in ihrem gewundenen oberen Teil durch die beiden kleinen Sackungen von Champ du Chésal und Le Poye gekennzeichnet (Tafel I und Prof. 3—5); diese haben wohl wieder zu einer Verlegung des Flusslaufes geführt und ausserdem stauend gewirkt, sodass die beiden Inseln bei Chervillers angeschwemmt wurden. Unterhalb La Charbonnière, von P. 456 ab, fliesst der Doubs dann geradlinig und mit gleichförmigem Gefälle gegen NE.

Das Einschneiden des Doubstales hat zweifellos auch eine tiefgreifende Veränderung der hydrologischen Verhältnisse der Hochfläche der Freiberge zur Folge gehabt in dem Sinne, dass die Hochfläche ihr ehemals vorhandenes oberflächliches Entwässerungssystem mehr und mehr verloren hat. Auf diese Beziehungen, d. h. auf die mit der Erosion des Doubstales zusammenhängende Tieferlegung des Karstwasserspiegels hat schon Machaček mit aller Deutlichkeit hingewiesen. Die früheren und jetzigen Verhältnisse des Tabeillontales wurden schon oben erwähnt. Für das Doubstal ist hauptsächlich auf die grosse Bachquelle auf Quote 590 im Tälchen S ob Les Moulins (1,25 km SE Soubey) hinzuweisen. Sie bildet nach starken Niederschlägen und bei Schneeschmelze einen grossen Bach, der die Säge von Les Moulins treibt. Der Austritt erfolgt — soweit die Schuttbedeckung dies erkennen lässt — im Rauracien und es steht diese Quelle wahrscheinlich mit den drei Trockentälchen in

Beziehung, die sich gegen Côte au Bouvier zu richten (2 Rinnen liegen in der Pâturage Dessus, N Les Enfers, 1 Rinne W von Les Sairins, d. h. im Tälchen von Les Combes). Wahrscheinlich fliesst der Bachquelle von Les Moulins auch das oben auf der Hochfläche bei Les Enfers in einem Trichter versickernde Wasser zu. Die Stauweiheranlage von Les Enfers diente früher zum Betrieb einer Säge, die direkt beim Versickerungstrichter gelegen war. Nach Aussage eines Einwohners von Montfaucon soll es vorgekommen sein, dass feines Sägemehl, das vom versickernden Bach mitgeschwemmt wurde, unten in der Quelle von Les Moulins wieder zutage trat. Es wäre erwünscht, diesen Zusammenhang einmal durch einen Färbversuch nachzuprüfen.

C. **Geologisch-morphologische Geschichte.**

Wenn zum Schluss für das Kartengebiet Montfaucon noch die Zusammenhänge zwischen Geologie und Morphologie berührt werden sollen, so kann es sich bei der geringen Ausdehnung des Untersuchungsgebietes nur um wenige Hinweise handeln.

Ed. Brückner (Lit. 29, S. 477) hat auf Grund der morphologischen Verhältnisse im Jura zwei Dislokationsphasen, d. h. eine erste und zweite Faltung unterschieden, „die durch eine Zeit der Ruhe getrennt waren". Auf die erste Faltungsphase am Schlusse des Miocaens folgte eine Einebnung, d. h. es entstand die Peneplain der Freiberge. Dann trat nach Brückner im Jungpliocaen eine zweite Faltung ein, die besonders die dem mittelschweizerischen Molasseland vorgelagerten Juragebiete betraf und hier zu starken Verbiegungen und Schiefstellungen der alten Peneplain führte. Mit dieser jungpliocaenen Dislokation ging — wie Brückner ausführt — neben einer, hier nur beiläufig zu erwähnenden, nach W und NW gerichteten schwachen Schiefstellung des ganzen Kettenjuragebietes — eine regionale Hebung Hand in Hand, die das tiefe Einschneiden der die Hochfläche entwässernden Flüsse zur Folge hatte (in unserem Falle die Entstehung des Doubstales).

Der morphologische Gegensatz zwischen Hochfläche und Doubstal, auf den schon oben (z. B. S. 69) mehrfach hingewiesen worden ist, braucht nicht nochmals besprochen zu werden; dagegen sei noch kurz die Frage geprüft, ob nicht auch im Untersuchungsgebiet Einflüsse der zweiten

Faltung, d. h. leichte Schiefstellung einzelner Teilgebiete der Peneplain, festgestellt werden können. Dies zu prüfen, schien namentlich auch deshalb geboten, weil nach mündlicher Mitteilung von Prof. Buxtorf die am N-Rand von Bl. Montfaucon verlaufende Epiquerez-Kette in ihrem N-Schenkel den Einfluss der zweiten Faltung ganz deutlich erkennen lässt (Lit. 4, Tafel I, wo besonders Prof. 11 im Abschnitt Le Bail die Schiefstellung des peneplainisierten Malm-Nordschenkels deutlich zeigt)[1]).

Im Untersuchungsgebiet möchte ich folgende Erscheinungen auf den Einfluss der zweiten Faltung zurückführen.

Die mit altem Lehm bedeckte Wiesenfläche von Sur Moron (1,3 km S St. Brais) und Champ du Plaine (Prof. 3 und 4) zeigt ca. 10° SE-Fallen. Die Schichten des Malm-S-Schenkels der Vellerat-Kette werden von dieser geneigten Fläche unter spitzem Winkel gekappt. Sie erklärt sich am besten als schiefgestellte Peneplain und deutet dadurch auf eine, durch die zweite Faltung erzeugte leichte Heraushebung der schon bei der ersten Faltung erzeugten Vellerat-Kette. Möglicherweise ist auch die nach S geneigte grosse Rauracienplatte unmittelbar S Montfaucon (Prof. 11—14) eine verstellte Einebnungsfläche; denn das Rauracien wird hier schief abgeschnitten, wenn auch nur in einem sehr spitzen Winkel. Dieses Beispiel ist durch dieselbe Ursache bedingt wie das von „Sur Moron". Ferner scheint der Malm S-Schenkel der Raimeux-Kette in der SE-Ecke des Kartengebietes ebenfalls eine nachträgliche Schiefstellung erfahren zu haben (Prof. 1 und 2). Endlich kann auch die schwach nach S geneigte Sequanoberfläche von Pâture d'Amont (Prof. 18—19) als leicht verstellte Peneplain gedeutet und auf die in der zweiten Faltungsphase erzeugte Engerpressung der Epiquerez-Kette zurückgeführt werden. Es läge dann hier das Gegenstück vor zu den oben erwähnten, von A. Buxtorf im N-Schenkel beobachteten Verhältnissen. Dasselbe gilt wohl auch für den Westteil von Pâture des Plains (siehe Prof. 13, Champ Brochet).

All diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass auch das scheinbar so gleichförmige Gebiet der Freiberge und des Clos du Doubs durch die zweite Faltung etwas beeinflusst worden ist (leichte Zusammenpressung der Antiklinalzonen zu sanften Wellenrücken).

---

[1]) Dieses Profil ist auch wiedergegeben in Alb. Heim: Geologie der Schweiz, Bd. I, S. 605, Fig. 102.

Zusammenfassung.

Stratigraphie.

I. Trias.

Als Ältestes treten S Soubey die obersten Schichten des Keupers in Form bunter Mergel auf. Ausserdem findet sich Rhät, dessen Mächtigkeit aber nur 1—2 m betragen dürfte.

II. Jura.

Lias.

Folgendes ist über die Lias-Aufschlüsse S Soubey zu erwähnen:

a) geringe Mächtigkeit des Unteren Lias im Vergleich mit anderen Vorkommen im Berner Jura.

b) auffallend grosse Mächtigkeit des Oberen Lias, spez. der Posidonienschiefer (bei Soubey ca. 10 m; dagegen bei Roches ob Moutier nur ca. 0,5 m).

Dogger.

Im Unteren Dogger ist bemerkenswert, dass die Murchisonaeschichten im Gewölbeschluss von La Fonge eine Serie von 10 m mächtigen Sandkalken darstellen. Korallen konnte ich hier erst in den Blagdeni-Schichten feststellen.

Zwischen Unterem und Oberem Hauptrogenstein ist auch im Untersuchungsgebiet die ca. 10 m mächtige Zone der Homomyenmergel ausgebildet.

Das Callovien zeigt wie in den benachbarten Gebieten eine Gliederung von unten nach oben in: Calcaire roux sableux, graue Tone, Dalle nacrée, Fer sous-Oxfordien.

Malm.

Das Oxfordien zeigt die übliche Zweiteilung in Renggeri-Tone und Terrain à chailles.

Das Rauracien ist fast im ganzen Aufnahmegebiet in typisch koralligener Fazies vorhanden; gegen die SE-Ecke des Gebietes zu machen sich Anklänge an die argovische Fazies bemerkbar.

Das Séquanien lässt sich, wie in den ganzen Franches Montagnes, durch das Vorkommen einer Mumienbank in einen unteren und oberen Teil gliedern. Letzterer schliesst mit dem bezeichnenden Verenaoolith ab.

In dem vorherrschend aus dickbankigen Kalken bestehenden Kimmeridgien treten unten die fossilreichen Pterocerasmergel auf. Nach oben werden die Kalke kreidig-weiss und mürbe. Die obersten Bänke sind dem Portlandien ausserordentlich ähnlich. Als jüngste Stufe der Juraformation tritt das Virgulien auf. Portlandien ist im Untersuchungsgebiet nicht nachweisbar.

III. Tertiaer.

Eocaen. (In der Ausbildung der Bohnerzformation.)

War im Untersuchungsgebiet nicht nachweisbar.

Oligocaen.

Hierher wären wohl die von W. Oertel (Lit. 28) beschriebenen Süsswasserkalke E Station Lajoux zu stellen; es dürfte sich um Delémontien (Oberes Stampien = Chattien) handeln. Es ist mir aber nicht gelungen, die Funde zu bestätigen; der Aufschluss ist heute nicht mehr vorhanden.

Miocaen (Helvétien).

Es ist durch einige kleine Relikte verschiedenartiger, mariner Sedimente (u. a. auch Turritellenkalken) vertreten, die sich alle in der Gegend von Plain de Seigne, in der Mulde von Pré Petitjean (westliche Fortsetzung der Mulde von Undervelier) finden. Die Vorkommen stellen küstennahe Transgressionssedimente dar und geben uns einen Anhaltspunkt über die mutmassliche Lage der NW-Küste des Helvétienmeeres.

Zerstreute Quarzitgerölle, alte Verwitterungslehme (? Pontien-Altquartär).

Es sind hier noch die zerstreuten Quarzitgerölle zu erwähnen, die meist an alte Verwitterungslehmdecken gebunden sind; sie finden sich hauptsächlich im Muldenzug Pré Petitjean–Tabeillon. Ihre Herkunft ist unsicher; nicht ausgeschlossen ist, dass sie helvetischen Sedimenten entstammen.

Solche Quarzite fanden sich bei Plain de Seigne auch in grauen (wahrscheinlich altquartaeren) Tonen eingelagert, und mit den Geröllen zusammen wurde hier ein verkieseltes Fragment eines Mastodonzahnes gefunden. Er dürfte aus miocaenen Sedimenten stammen, die verwittert und umgelagert worden sind.

IV. Quartaer.

Anzeichen einer früheren Bedeckung durch den diluvialen Rhonegletscher sind weder auf der Hochfläche noch im Doubstal vorhanden.

Bemerkenswert ist das Auftreten vermutlich altdiluvialer Schotter.

a) auf der Hochfläche: im Trockental des Tabeillon bei Station Lajoux.

b) im Doubstal: der alte Doubsschotter ob dem Schulhaus von Soubey, ca. 30 m über dem heutigen Doubsbett.

Besondere Erwähnung verdienen die grossen Sackungen, die an den Hängen des Doubstales erfolgt sind:

1. Die grosse, im N des Doubs liegende Sackung von *Chercenay*, E Soubey.
2. Die Sackung von *Roche Brisée*, S des Doubs, gleichfalls E Soubey.
3. Die E Chervillers vorhandenen kleinen Sackungen von *Champ du Chésal* (N des Doubs) und *Le Poye* (S des Doubs).

Tektonik.

Der Bau der Ketten und Mulden ist wesentlich komplizierter als dies bisher angenommen worden ist.

a) Die Ketten.

Die Epiquerez-Kette stellt eine typische Kofferfalte dar mit flachem Scheitel und steilen Schenkeln; ihre S-Hälfte reicht noch ins Untersuchungsgebiet. Die Mont Miroir-Kette ist eine ähnlich gebaute Doggerfalte. Bei Chercenay ist sie unter Sackungsmassen begraben. Erst NE und N Soubey tritt der Doggerkern wieder zutage; gegen W taucht er unter die Malmtafel von Surmont. Die St. Brais-Kette ist ein Musterbeispiel dafür, welch grossem Wechsel die Antiklinalen in ihrem Verlauf unterliegen können. N von St. Brais ist eine Doggerkernablösung nachweisbar. Das Vorhandensein von sekundären Doggerfalten (5b und 5c) ist als Begleiterscheinung dieses Kernaustausches zu betrachten. Um Montfavergier und Césai sind zwei parallel streichende Dogger-Teilfalten (5A und 5B) vorhanden, zwischen denen eine Störung verläuft. Die südliche Teilfalte (5B) ist im Abschnitt Césai–Montfavergier auf die nördliche (5A) überschoben. Gewölbe 5A scheint seine Fortsetzung zu haben in der WNW abtauchen-

den Ober-Doggertafel von Lobschez, 5B setzt sich wahrscheinlich in das Gewölbe von La Fonge fort. Dieses weist im N und W von La Fonge im Nordschenkel eine nach N gerichtete kleine Überschiebung auf. Nach W sinkt das Gewölbe rasch axial ab.

An der Vellerat-Kette ist SE St. Brais das SE-NW-Streichen auffallend (im Gegensatz zur allgem. Streichrichtung ENE-WSW). Von Les Enfers an SW-wärts zeigt das Gewölbe deutlich asymmetrischen Bau, indem der Malm-S-Schenkel erheblich flacher liegt als der N-Schenkel.

Die gleiche Asymmetrie findet sich auch in der Raimeux-Kette. E Station Lajoux macht sich in ihr disharmonisches Verhalten zwischen Doggerkern und Malmmantel bemerkbar.

b) **Die Mulden.**

Die Mulden zeigen in ihrem Kern häufig Stauchungsfaltung, die so intensiv werden kann, dass sich in der Synklinale Zwischengewölbe bilden, wodurch eine Auflösung in Teilmulden eintritt.

So weist die Mulde von Les Sairins am Hang „Sous la Neuve Vie" deutlich zwei Teilmulden auf. Weiter im W — bei Fin des Plaimbois und Fin des Esserts — ist ihr Bau wegen Lehmbedeckung nicht zu erkennen; doch ganz im W des Untersuchungsgebietes ist sie durch die Rauracienaufwölbung bei Les Plaimbois wieder deutlich zweiteilig.

Die Mulde des Tabeillon-Pré Petitjean ist ebenfalls sehr kompliziert gebaut. Sie besteht im wesentlichen aus zwei Teilmulden; die eine (8A) herrscht im Osten vor, die andere (8B) im Westen. Teilmulde 8A streicht nach Osten, im SW von Station Saulcy, in die Luft aus, ebenso im Westen, bei Au Senneut. Sie wird von der Teilmulde von Pré Petitjean durch die sekundären Gewölbe 8a und 8b getrennt. Die Teilmulde von Pré Petitjean (8B) ist ihrerseits wieder in sich gestaucht. SE Pré Petitjean treten drei kleine sekundäre Gewölbe auf (8c—8e). Sie werden alle durch den Weg von Plain de Seigne nach Petit Montcenez gequert. Im E wird 8B durch eine Längsstörung vom Gewölbe 8b getrennt. Am S-Rande des Untersuchungsgebietes besitzt Mulde 8B eine komplizierte Kleintektonik, die wegen Lehmbedeckung nicht restlos aufgeklärt werden kann.

c) **Querstörungen.**

Es treten im Untersuchungsgebiet im wesentlichen vier Querstörungen auf, die alle NE-SW-Richtung haben und bei denen durchgehends der W-Flügel abgesunken erscheint (vgl. Tafel I). Ob es sich um quergerichtete einfache Verwerfungen handelt oder ob mit dem Bruch auch eine horizontale Querverschiebung verknüpft ist, lässt sich mangels tiefgreifender Aufschlüsse nicht entscheiden.

1. Querbruch von St. Brais: Er durchschneidet bei Enson la Fin die Vellerat-Kette.

2. Kleiner Querbruch SW Montfavergier: Er durchsetzt den Dogger-S-Schenkel der St. Brais-Kette.

3. Querbruch von Soubey: Der Keuper-Lias-Kern der St. Brais-Kette S Soubey liegt zu hoch im Vergleich zum Dogger von Les Ormets. Dies dürfte in diesem Fall nicht bloss auf Heraushebung beruhen, sondern längs der Störung dürften Keuper und Lias auch nach NE vorgeschoben worden sein. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieser Querbruch nordwärts noch in die Mulde von Pâture des Plains eindringt.

4. Querbruch von Masseslin: Auch hier gewinnt man den Eindruck, es sei die Oxfordmulde östlich Masseslin gegenüber dem Rauracien von Heutatte etwas nach N vorgeschoben worden; die Störung wäre also ein ± horizontaler Transversalbruch.

Morphologie.

Es sind deutlich zwei Regionen zu unterscheiden: die morphologisch alte Hochfläche der Freiberge, zu der auch das Clos du Doubs (N des Doubs) gehört, und das geologisch jüngere Doubstal.

A. **Hochfläche.**

Diese wurde nach Abschluss der ersten Faltungsphase des Kettenjura gebildet, erfuhr aber bei der zweiten Phase — wie im Text ausgeführt worden ist — leichte Verstellungen, hauptsächlich im Gebiet der Antiklinalen.

a) Gebiet südlich des Doubs. Am besten ist hier die Hochfläche im Westen, zwischen Montfaucon, Les Enfers und Les Plaimbois erhalten. Östlich Montfaucon macht sich in dieser Hochfläche das alte, reich verzweigte, heute aber trocken liegende Talsystem des Tabeillon bemerkbar. Die grössten der hieher gehörenden Trockentäler nehmen ihren Anfang in den

Oxfordcomben der Vellerat- und Raimeux-Kette. Der heutige Tabeillon hat seine Quelle erst auf Quote 830 in der Mulde Tabeillon–Pré Petitjean. Hier treten schon junge Erosionserscheinungen auf, die dann um Station Saulcy an beiden Talhängen sehr deutlich in Erscheinung treten.

Mit der Tieferlegung der Erosionsbasis (d. h. dem Einschneiden des Doubstales) stehen die Karstphaenomene auf der Hochfläche in engem Zusammenhang. Hieher gehören: unterirdische Entwässerung, Versickerungstrichter, Armut an Quellen, ferner Karrenbildung.

b) Gebiet nördlich des Doubs (Clos du Doubs). Hier ist innerhalb Blatt Montfaucon die Hochfläche nur in der Gegend von Epiquerez und im Plateau von Surmont überliefert; im ganzen übrigen Gebiet macht sich schon der Einfluss des Doubstales bemerkbar.

B. **Doubstal.**

An den Hängen des bis gegen 500 m eingeschnittenen Doubstales treten junge Erosionserscheinungen auf. Das tiefe Einschneiden des Flusses veranlasste grosse Sackungen auf beiden Seiten des Laufes; sie sind oben (Abschnitte Diluvium und Doubstal) aufgezählt. Wahrscheinlich sind mit den Sackungen auch Verlegungen des Doubslaufes verknüpft. Ein erster alter Doubslauf darf unter dem Sackungsschutt von Chercenay vermutet werden, ein zweiter unter der Sackung von Roche Brisée. Ferner prägten weiter östlich die kleinen Sackungsmassen von Champ du Chésal und Le Poye dem Doubs wohl hier den heutigen S-förmigen Verlauf auf und verschütteten das alte Flussbett.

Literatur-Verzeichnis.

1. Birkhäuser, M.: Geologie des Kettenjura der Umgebung von Undervelier (Bernerjura). Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, Bd. XXXVI, 1924—1925.
2. Buxtorf, A.: Zur Tektonik des Kettenjura. Bericht über die 40. Versammlung des Oberrhein. geol. Vereins zu Lindau, 1907.
3. Buxtorf, A.: Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. XXI, 1907.
4. Buxtorf, A.: Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Velleratkette im Berner-Jura. Bericht über die Vers. d. Oberrhein. geol. Ver., 1909.
5. Buxtorf, A.: Bericht über die Exkursionen der Schweiz. geol. Ges. in die Umgebung von Aesch-Grellingen und das Clos du Doubs. Mitteilungen der Schweiz. geol. Ges. Vol. XI, Nr. 3, 1910.
6. Buxtorf, A.: Einige Bemerkungen über das Rhät im schweiz. Juragebirge und den Gebirgsbau der Vorburgkette. Ecl. geol. Helv., Vol. XI, Nr. 3, 1910.

7. Buxtorf, A.: Prognosen und Befunde beim Hauensteinbasis- und Grenchenbergtunnel und die Bedeutung der letzteren für die Geologie des Juragebirges. Verh. der Naturf. Ges. in Basel, XXVII, 1916.
8. Buxtorf, A. und Koch, R.: Zur Frage der Pliocaenbildungen im Nordschweiz. Juragebirge. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XXXI, 1920.
9. Buxtorf A. und Lehner E.: Über alte Doubsläufe zwischen Biaufond und Soubey. Ecl. geol. Helv., Vol. XVI, Nr. 1, 1920.
10. Buxtorf, A.: Das Längenprofil des schweizerisch-französischen Doubs zwischen dem Lac des Brenets und Soubey. Ecl. geol. Helv., Vol. XVI, Nr. 5, 1922.
11. Buxtorf, A. und Schlaich E.: Gliederung und Verbreitung des Miocaens in der Mulde von Court (Berner Jura). Ecl. geol. Helv., Vol. XXI, 1928.
12. Elber, R.: Geologie der Raimeux- und der Vellerat-Kette im Gebiet der Durchbruchstäler von Birs und Gabiare (Berner Jura). Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XXXIII, 1920.
13. Favre, J.: Description géologique des Environs du Locle et de La Chaux-de-Fonds. Ecl. geol. Helv., Vol. XI, 1911.
14. Forkert, E.: Geologische Beschreibung des Kartengebietes Tramelan im Berner-Jura. Ecl. geol. Helv., Bd. XXVI, Heft 1, 1933.
15. Früh, I. und Schröter, C.: Die Moore der Schweiz. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Geotechn. Serie, III. Lief., 1904.
16. Greppin, J. B.: Essai géologique sur le Jura Suisse. Delémont 1867.
17. Greppin, J. B.: Description géologique du Jura Bernois et de quelques districts adjacents. Mat. pour la Carte géol. de la Suisse, VIII, 1870.
18. Heim, A.: Vermehrtes Licht in der Juraforschung, Verh. d. Schweiz. Nat. Ges., 97. Sitzung, Genf 1915.
19. Heim, A.: Geologische Nachlese. Nr. 22. Die horizontalen Tranversalverschiebungen im Juragebirge. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich, 60. Jahrgang, 1915.
20. Heim, A.: Geologie der Schweiz, Bd. I: Molasseland und Juragebirge. Leipzig 1919, C. H. Tauchnitz.
21. Hummel, K. L.: Die Tektonik des Elsgaues (Berner Tafeljura). Berichte der Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br., Bd. XX.
22. Kemmerling, G.L.: Geologische Beschreibung der Ketten von Vellerat und Moutier. Diss. Freiburg i. Br., 1911.
23. Koby, F.: Etude stratigraphique des couches Rauraciennes supérieures du Jura Bernois, Abh. Schweiz. Palaeont. Ges. XIX, 1892.
24. Koch, R.: Geologische Beschreibung des Beckens von Laufen im Berner Jura. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 48, 1923.
25. Liniger, H.: Geologie des Delsbergerbeckens und der Umgebung von Movelier. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 55. Lieferung, IV. Abteilung, 1925.
26. Loriol, P. de: Etude sur les mollusques des couches coralligènes inférieures. Mém. de la Soc. Pal., XVI (1889).
27. Machaček, F.: Der Schweizer Jura, Ergänzungsheft Nr. 150 zu „Petermanns Mitteilungen", 1905.
28. Oertel, W.: Stratigraphie und Tektonik der Gegend von St. Brais und Saulcy im Schweizer Jura. Neues Jahrb. f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Beilageband XXXVI, 1913.
29. Penck, A. und Brückner, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.
30. Rollier, L.: Etude stratigraphique sur le Jura Bernois: Les faciès du Malm jurassien. Arch. Sc. Phys. et nat., Genève, XIX, 1888.

31. Rollier, L.: Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura Bernois (Partie méridionale). Dix coupes du Tertiaire jurassien. Arch. Sc. phys. et nat. Genève, 3e pér., t. 27, 1892.

32. Rollier, L.: Structure et histoire géologique de la partie du Jura central comprise entre le Doubs (Chaux-de-Fonds), le Val de Delémont, le Lac de Neuchâtel et le Weissenstein. Mat. p. la Carte géol. de la Suisse, livr. VII (anc. sér.), 1er suppl., Berne 1893.

33. Rollier, L.: Sur les lapiés du Jura. Bull. Soc. Neuch. sc. nat., t. XXII, Neuchâtel 1894.

34. Rollier, L.: Défense des Faciès du Malm (Jurassique supérieur). Arch. Sc. phys. et nat. Genève, t. XXXIV, 1895.

35. Rollier, L.: Coup d'œil sur les formes et les relations orographiques que déterminent les faciès du Malm dans le Jura. Bull. Soc. Neuch. Sc. nat. t. XXIV., Neuchâtel 1896.

36. Rollier, L.: Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII de la carte géologique de la Suisse (1:100000). Mat. p. la carte géol. de la Suisse, Nouvelle Série, livr. VIII, Berne 1898.

37. Rollier, L.: Troisième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII de la carte géol. de la Suisse (1:100000). Mat. p. la carte géol. de la Suisse, Nouvelle Série, livr. XXV, Berne 1910.

38. Rollier, L.: Nouvelles études sur les terrains tertiaires et quaternaires du Haut-Jura. Actes de la Soc. jur. d'émulation, année 1910—11, Porrentruy 1912.

39. Rothpletz, W.: Geologische Beschreibung der Umgebung von Tavannes im Berner-Jura. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XLIII, 1932.

40. Schlaich, E.: Geologische Beschreibung der Gegend von Court im Berner Jura mit besonderer Berücksichtigung der Molassebildungen. Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. Liefg. 26, 1. Teil.

41. Schuh, F.: Geologische Beschreibung der Gegend von Saignelégier und Les Pommerats. Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges., Bd. 66, 1914, Abh. Heft 1.

42. Thurmann, J. und Etallon, A.: Lethea Bruntrutana ou Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois, etc. Mém. Soc. hélv. sc. nat. 1861—63.

Karten.

L. Rollier und E. Kissling: Blatt VII d. Geol. Karte d. Schweiz, 1:100000, 2. Aufl. 1904 herausgegeben von der Schweiz. geol. Komm.

L. Rollier: Carte tectonique des Environs de Bellelay, 1:25000, Carte géol. spéciale No. 24 publiée par la Comm. géol. Suisse 1900.

Manuskript eingegangen am 16. März 1936.

Curriculum vitae.

Als Sohn des verstorbenen Rudolf Glauser und der Helene Glauser, geb. Suter, wurde ich, Alfred Glauser, am 7. Oktober 1908 in St. Sulpice (Ct. de Neuchâtel) geboren. Mein Heimatort ist Muri (Kt. Bern). Nachdem ich in Dornach (Kt. Solothurn), meinem Wohnort, die Primarschule und in Basel 5 Jahre die Realschule besucht hatte, trat ich 1926 in die Obere Realschule der Evangelischen Lehranstalt Schiers (Kt. Graubünden) ein, wo ich im Sommer 1929 das Maturitätsexamen bestand. Hierauf liess ich mich an der Universität Basel immatrikulieren. Ich widmete mich dem Studium der Naturwissenschaften. Im Herbst 1932 begann ich unter Leitung von Prof. A. Buxtorf die vorliegende Arbeit.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Übungen folgender Herren: A. Buxtorf, J. Cadisch, W. Hotz, M. Reinhard, H. Preiswerk, F. Zschokke, A. Portmann, G. Senn, W. Vischer, O. Schüepp, Fr. Fichter, A. Hagenbach, A. Ostrowski, Th. Niethammer, P. Häberlin.

Tafel I

TEKTONISCHE SKIZZE DES KARTENGEBIETES MONTFAUCON

(Siegfriedblatt 102)

entworfen 1935 von

Alfred Glauser (Gebiet südlich des Doubs)
und **A. Buxtorf** (Gebiet nördlich des Doubs)

Massstab 1 : 25 000

1. Epiquerez-Kette
2. Mulde von Pâture des Plains
3. Mont Miroir-Kette
4. Mulde von Les Rosées-Clairbief
5. St. Brais-Kette
   - 5 a. Doggerfalte bei Les Ranges de Val
   - 5 b. 5 c. Lokale Aufwölbungen NE St. Brais
   - 5 A. Nördliches Teilgewölbe bei Montfavergier
   - 5 B. Südliches Teilgewölbe bei Montfavergier
6. Mulde von Les Sairins
   - 6 A. Nördliche Teilmulde bei Sous la Neuve Vie
   - 6 B. Südliche Teilmulde bei Sous la Neuve Vie
   - 6 a. Aufwölbung bei Les Plaimbois
   - 6 C. Nördliche Teilmulde bei Les Plaimbois
   - 6 D. Südliche Teilmulde bei Les Plaimbois
7. Vellerat-Kette
8. Mulde des Tabeillon - Pré Petitjean
   - 8 A. Teilmulde des Tabeillon
   - 8 B. Teilmulde von Pré Petitjean
   - 8 a. Aufwölbung bei Sur les Roches
   - 8 b. Sekundäre Aufwölbung N La Combe
   - 8 c. Séquanien-Gewölbchen S von P. 864
   - 8 d. Séquanien-Falte von Gros-Montcenez
   - 8 e. Aufwölbung zwischen Gros- und Petit Montcenez
9. Raimeux-Kette

Quartär

A = Alluvionen
B = Bergsturzmassen
T = Torf
(Sa) = Sackungsmassen
S = Gehängeschutt
L = Lehm
D = Alter Doubsschotter

Tertiär

Mi = Miocaen
Olig = Oligocaen

Jura

Vi Virgulien
Kimeridgien
Séquanien
Rauracien
Oxfordien
Callovien

Trias

Hauptrogenstein
Unterer Dogger und Opalinus-Ton
Lias (Li)
Keuper

Bruch
Querbruch
Überschiebung
1—19 = Profillinien

WASSERMANN & Cº. BASEL

Tafel II. PROFILSERIE DURCH DAS KARTENGEBIET MONTFAUCON

(Siegfriedblatt 102)

entworfen 1935 von **Alfred Glauser** (Gebiet südlich des Doubs) und **A. Buxtorf** (Gebiet nördlich des Doubs)

Masstab 1 : 25 000

Quartär

A	Alluvionen
T	Torf
S	Gehängeschutt
B	Bergsturzmassen
	Sackungsmassen
L	Lehm
D	Alter Doubeschotter (Prof. 13)

Tertiär

Mi = Miocaen

Olig = Oligocaen

Jura

- Vi Virgulien
- Kimeridgien
- Ob.–Mittl. Séquanien
- Unt.
- Rauracien
- Oxfordien
- Callovien
- Hauptrogenstein
- Unterer Dogger
- Opalinus–Ton
- Lias

Trias

- Keuper

Verwerfung

Ueberschiebung

Alte Doubsläufe I & II

Str. = Strasse

Gr. = Landesgrenze

1. Epiquerez-Kette
2. Mulde von Pâture des Plains
3. Mont Miroir-Kette
4. Mulde von Les Rosées-Clairbief
5. St. Brais-Kette
   - 5 a. Doggerfalte bei Les Ranges de Val
   - 5 b. 5 c. Lokale Aufwölbungen NE St. Brais
   - 5 A. Nördliches Teilgewölbe bei Montfavergier
   - 5 B. Südliches Teilgewölbe bei Montfavergier
6. Mulde von Les Sairins
   - 6 A. Nördliche Teilmulde bei Sous la Neuve Vie
   - 6 B. Südliche Teilmulde bei Sous la Neuve Vie
   - 6 a. Aufwölbung bei Les Plaimbois
   - 6 C. Nördliche Teilmulde bei Les Plaimbois
   - 6 D. Südliche Teilmulde bei Les Plaimbois
7. Vellerat-Kette
8. Mulde des Tabeillon - Pré Petitjean
   - 8 A. Teilmulde des Tabeillon
   - 8 B. Teilmulde von Pré Petitjean
   - 8 a. Aufwölbung bei Sur les Roches
   - 8 b. Sekundäre Aufwölbung N La Combe
   - 8 c. Séquanien-Gewölbchen S von P. 864
   - 8 d. Séquanien-Falte von Gros-Montcenez
   - 8 e. Aufwölbung zwischen Gros- und Petit Montcenez
9. Raimeux-Kette

WASSERMANN & Cº, BASEL